

分类号: J524.1

密 级: 公开

学校代码: 10363

学 号: 2210830133



安徽工程大学

Anhui Polytechnic University

硕士学位论文

题目 情境体验下的车载消杀

产品设计研究

论文作者 吴丽雅

校内导师 钱涛

校外导师 赵爽

专业学位类别 艺术硕士

研究方向(领域) 产品与交互设计

论文提交日期: 2024 年 5 月 18 日

分类号: J524.1

单位代码: 10363

密 级: 公开

学 号: 2210830133

题 目 情境体验下的车载消杀产品设计研究

英文并列

题 目 RESEARCH ON THE DESIGN OF VEHICLE-MOUNTED DISINFECTION
PRODUCTS IN SITUATIONAL EXPERIENCE

学生姓名: 吴丽雅

校内导师: 钱涛

校外导师: 赵爽

专业学位类别: 艺术硕士

研究方向(领域): 产品与交互设计

论文答辩日期: 2024. 5. 29

安徽工程大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：我恪守学术道德，崇尚严谨学风。所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已明确注明和引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品及成果的内容。论文为本人亲自撰写，我对所写的内容负责，并完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

学位论文作者签名：吴丽雅

日期：2024 年 5 月 18 日

安徽工程大学学位论文版权使用授权书

学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅或借阅。本人授权安徽工程大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

保密 ☐，在 _____ 年解密后适用本版权书。

本学位论文属于

不保密 ☒。

学位论文作者签名： 吴丽雅

日期： 2024 年 5 月 18 日

指导教师签名： 成涛

日期： 2024 年 5 月 18 日

情境体验下的车载消杀产品设计研究

摘 要

随着工业的快速发展，大气污染问题一直困扰着现代人的日常生活。特别是从 2020 年以来受新冠疫情影响，空气质量等健康问题越来越受到公众关注。汽车成为人们日常生活的第三空间，其车内空气质量也日益受到人们的重视。新技术的发展使空气消杀功能得以实现，跟随现代用户的消费趋势，发现人们在关注产品功能的同时也更重视产品的实际体验感受。车载消杀产品的使用场景不同于其他消杀产品的使用场景，因此，在进行此类产品设计时，不仅仅要关注产品功能技术的提升，更要关注用户在汽车出行时，使用产品的情感传达和产品体验之间的联系。通过对情境体验设计的理论应用，将关注点从产品本身转换到用户最终的使用体验上。这种设计思路和创新思维为产品创新设计提供了一个解决途径和研究视角。

本文以商务出行群体为研究对象，采用情境体验设计为研究方法，以车载净化器的创新设计为目的，对市场现有的车载净化器进行全面分析，探索了用户在使用车载净化器方面的现状。首先通过整理国内外有关情境体验设计等相关文献，分析情境体验设计的方法和场景构建，以情境体验设计理论作为车载消杀产品设计理论基础。其次依托新型负氧离子发生技术，研究新型技术在车载净化器产品中的运用，对乘用车内部的环境进行分析，从汽车空气污染问题出发，分析了目前现有车载空气净化器在工作过程中存在

的不足，对市场上销量前三的车载净化器进行了产品卖点详细分析，通过产品卖点和设计要素等相关内容进行调查分析，给后文的用户调研提供产品功能参考。再次，对用户出行目的场景进行梳理，找到目标情境，通过情境体验设计流程梳理出，用户在车载场景下的理想情境图，总结车载净化器产品在设计时应遵循的设计原则和设计趋势。最后对车载净化器产品情境体验设计方法进行设计实践应用，解决乘用车在商务出行情境下摆放位置受限、车内空气净化效果差和净化成本高的缺点，高效率、无耗材地解决乘用车内的空气质量问题，最终产品设计方案获得了企业的认可。

本课题的研究意义在于，从传统的产品功能视角，转换到用户的情境体验视角，为该类产品的研究方法提供一个较新的研究视角。对不同车内出风口方圆造型等适配结构要求，设计适配度最大的车内出风口结构组合。同时本研究不仅为今后同类型产品的设计提供了全新的视角与思路，也可将该方法拓展应用于其他相关设计领域。通过对该领域的深入研究也能增强公众对环境空气的重视，加强人们对空气污染的防范意识。

关键词：负氧离子，车载空气净化器，情境体验设计，产品设计

RESEARCH ON THE DESIGN OF VEHICLE-MOUNTED DISINFECTION PRODUCTS IN SITUATIONAL EXPERIENCE

ABSTRACT

With the rapid development of industry, the atmospheric pollution problems have been troubling the daily life of modern people. Especially affected by the corona virus disease since 2020, air quality and other health issues have become more and more concerned by the public. Cars have become the third space of people's daily life, and their in-vehicle air quality has been increasingly recognized. The development of new technology enables the realization of the air disinfection function, and following the consumption trend of modern users, it is found that people pay attention to the function of the product and also pay more attention to the actual experience of the product. The use situation of vehicle-mounted disinfection products is different from that of other disinfection products, therefore, when designing this kind of products, we should not only pay attention to the improvement of product function and technology, but also pay more attention to the connection between the emotional communication of the product and the product experience of the users when they are traveling in the automobile. Through the application of the theory of contextual experience design, the focus

of attention is switched from the product itself to the user's final experience. This design ideas and innovative thinking provide a solution and research perspective for product innovation design.

This thesis takes the business travel group as the research object, adopts the situational experience design as the research method, and aims at the innovative design of the vehicle-mounted Purifier, comprehensively analyzes the existing vehicle-mounted Purifiers in the market, and explores the current condition of the users in the use of vehicle-mounted Purifiers. Firstly, through collating relevant literature about situational experience design and other related literature at home and abroad, we analyze the method and scene construction of situational experience design, and take the theory of situational experience design as the theoretical basis of vehicle-mounted disinfection product design. Secondly, relying on the new negative oxygen ion generating technology, researching the use of new technology in vehicle-mounted purifier products, analyzing the internal environment of passenger cars, starting from the problem of automobile air pollution, analyzing the shortcomings of the existing vehicle-mounted air purifiers in the process of work, and carrying out a detailed analysis of the product selling points of the top three selling vehicle-mounted purifiers in the market, and carrying out a detailed analysis of the product selling points and design elements through the product selling points and other related contents. Investigation and analysis, to give the user research later to provide product function reference.

Once again, the user's traveling purpose scene is sorted out to find the target situation, and the user's ideal situation map in vehicle scene is sorted out through the situation experience design process. Summarize the design principles and design trends that should be followed in the design of vehicle-mounted purifier products. Finally, the situational experience design method of vehicle-mounted purifier products is applied in design practice. To solve the shortcomings of passenger cars in business travel situations with limited placement, poor in-vehicle air purification effect and high purification costs. To solve the air quality problems in passenger cars with high efficiency and without consumables. The final product design solution was recognized by the enterprise.

The research meaning of this work is to switch from the conventional product function perspective to the user's situational experience perspective, which provides a new research perspective for the design method of this kind of product. For different vehicle air outlets square and round shape and other adaptive structural requirements, to design the greatest adaptability of the vehicle air outlet structure combinations. Meanwhile, this study not only provides a new perspective and idea for the design of the same type of products in the future, but also expands the application of this method to other related design fields. The further study of this field can also enhance the public's attention to environmental air and strengthen people's awareness of air pollution prevention.

KEY WORDS: Negative oxygen ion, Vehicular-mounted air purifier, Situational experience design, product design

目 录

目 录	VII
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究意义	2
1.4 国内外研究现状	3
1.4.1 情境体验设计在国内的研究动态	3
1.4.2 情境体验设计在国外的研究动态	4
1.5 研究创新点	5
1.6 研究内容	5
1.7 研究方法	6
1.8 研究框架	7
1.9 本章小结	7
第 2 章 情境体验设计的研究	8
2.1 情境和体验设计	8
2.1.1 情境设计	8
2.1.2 体验设计	8
2.1.3 情境体验设计	8
2.2 情境构建要素分析	9
2.3 情境体验设计方法研究	10
2.4 情境体验在现实中设计的应用	13
2.5 本章小结	14
第 3 章 车载消杀产品的设计调研	15
3.1 SET 分析	15

3.1.1 社会层面分析	15
3.1.2 经济层面分析	16
3.1.3 技术层面分析	20
3.2 小型乘用车内部环境特点分析	27
3.2.1 车内空气检测状况分析	28
3.2.2 车载空气净化器现有净化方式分析	29
3.3 车载空气净化消杀产品的市场现状和发展趋势	31
3.3.1 车载空气净化器的市场规模分析	31
3.3.2 车载空气净化器的发展趋势	32
3.4 车载空气净化与消杀器产品的竞品分析	32
3.4.1 竞品市场分析	32
3.4.2 竞品分析	34
3.5 竞品卖点调研分析	36
3.5.1 耗材替换方式分析对比	37
3.5.2 净化效果分析对比	37
3.5.3 附加功能分析对比	38
3.5.4 车载空气净化器摆放位置分析	38
3.6 本章小结	40
第 4 章 用户研究	41
4.1 用户出行目的地场景梳理	41
4.1.1 高频目标场景的选择	42
4.1.2 办公出行场景车型分析	42
4.2 构建用户情境	44
4.2.1 商务办公出行场景特点	46
4.3 关于车载消杀问题的调研概述	47
4.4 关于商务办公的用户问卷调研	47
4.4.1 商务出行群体的车内空气问题调研	47
4.4.2 商务出行群体的出差车内行为特征调研	48

4.4.3 问卷调研小结	49
4.5 商务出行群体车内行为和车内情景分析	50
4.5.1 建立用户角色	50
4.5.2 用户流程	51
4.6 商务出行情境分析	53
4.6.1 理想情境构建	53
4.7 本章小结	54
第 5 章 设计定位	55
5.1 基于场景与情境视角的设计定位	55
5.2 基于竞品体验调研的设计定位	55
5.3 基于用户体验调研的设计定位	55
5.4 产品定义	56
5.5 目标车型内饰风格分析	57
5.5.1 别克 G16 车型分析	57
5.6 汽车空调口支架结构分析	59
5.6.1 汽车空调口支架结构方案	59
5.7 本章小结	61
第 6 章 设计定案	62
6.1 产品调性	62
6.1.1 空间环境调性	62
6.1.2 造型关键词凝练	62
6.2 产品架构	64
6.2.1 草图推敲	65
6.2.2 方案细化	66
6.3 结构设计	67
6.3.1 产品可视化设计	69
6.3.2 产品表面工艺处理	69
6.3.3 产品爆炸图	70

6.3.4 产品三视图	70
6.4 效果图	71
6.5 本章小结	71
第 7 章 结论与展望	72
7.1 课题总结	72
7.2 未来展望	73
参考文献	74
附录 1	78
附录 2	84
攻读学位期间参赛获奖目录	87
致谢	88

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

据公安部统计显示^[1],截至 2022 年 9 月底,我国机动车数量 2022 年增加了 1740 万辆,保有量达到了 4.12 亿辆,同时,驾驶人总量也达到了 4.61 亿人。汽车从奢侈品逐渐转变为生活的必需品,成为了人们日常的第三生活空间。受到 2020 年的疫情影响,受感染者有传染性^[2]但在潜伏期并无症状反应,病毒还可以通过空气来进行传播。人们对于室内环境的杀菌消毒、除异味等需求明显上升,车内空气质量也备受关注。空气质量的好坏直接关系到驾乘人员的身体健康,给驾乘人员带来了诸多健康隐患。因此,车内空气净化消杀类产品已成为当前亟待解决的重要问题。

车内空气质量受到多种因素的影响。车内的空气污染通常由人为因素、内部因素和外部因素导致。人为因素主要有司机对车内的环境治理不当,例如空调滤芯长期未清洁导致许多颗粒物附着在滤芯上,进而霉变。这样污染空气就会从吹风口放出,或者车内人员抽烟产生的有害烟雾污染等。内部因素主要与汽车配饰等材料有关,如黏合剂、油漆、皮革等所释放的污染物;外部因素主要指车外的污染物,如雾霾、汽车排放的尾气等,对流空气会使这些污染物进入车内。

传统的车内空气消杀手法,不适合汽车内的消杀需求,例如“在车内放些橘皮、柚子皮”、“购买空气清新剂放置”、“在车内喷洒消毒液、开窗透气”等一系列方法,虽然在一定程度上稍有改善车内空气状况,但是他们的弊端也更明显。遇到天气寒冷、酷热、风沙、雾霾天气,在这些不能开窗的环境下,只能通过其他方法对车内进行封闭消杀。而放置橘皮、柚子、空气清新剂行为,只能暂时掩盖车内异味,并不能对空气中的有害气体进行消杀,而不合格的空气清新剂产品,还会对车内空气进行二次污染。特别要注意的是喷洒消毒液行为,喷洒后的消毒液体很容易残留,而这些残留很容易对人的呼吸道黏膜造成损害^[3]。这些常见解决方法,都具有一定的安全健康隐患。

目前市场上的一些车载净化器产品,在高效解决车内空气污染问题上,满足了部分用户的需求,但随着人们对产品使用体验要求的日益提高,新产品的设计要更加关注用户的情境体验问题。国家经济在稳步发展,人民的生活水也在持续提升,人们对美好生

活的追求也在不断升级，对健康、安全的需求日益凸显。简单的实用主义已无法满足现代人对高品质使用体验的追求^[4]。车内消杀产品作为保障车内空气健康、空气安全的重要产品，市场需求巨大，应用场景广泛，技术门槛也相对较高。

1.2 研究目的

当今社会，用户在对产品消费时，一个重要的影响因素就在于产品的使用体验。当其他产品无法提供更好或类似的体验时，消费者往往会选择那些能够提供优质使用体验的产品^[5]。用户优秀的使用体验和其所在的情境是紧密联系的，用户在不同情境会有不同的体验，因而在设计时要尤其考虑情境。

(1) 紧随时代的发展，发挥设计的价值，通过引用情境体验设计为理论指导，以此研究设计方法和流程在车载产品类的设计应用。设计案例和充分调研可以给类似产品的设计提供指导和新的设计方向，使得以后国内的车载消杀产品不但能满足消费者的功能需求，而且能更好的考虑到产品的使用体验。这种设计思路为该类产品的的设计，提供了一个较新的设计思路和视角，使该设计满足用户的体验需求，符合现代设计的趋势。

(2) 车载和室内消杀产品的使用情境不同，其主要适用于车内环境一般情况下由用户自己进行操作。在空气消杀产品的设计中，人们往往对其感知较为微弱，这种感知的弱化通常也会导致产品体验的不足。因此，为了增强人们对于空气消杀产品的感知作用，需要运用其他创新方法来提升用户的感知体验。其中，可视化设计便是一种行之有效的策略。通过可视化设计，可以将空气消杀产品的运行状态、工作效果以及安全性能等信息以直观、易理解的方式呈现给用户。运用可视化设计可以有效地增强人们对于空气消杀产品的感知作用，提升产品体验，进而促进用户对于产品的接受度和满意度。

1.3 研究意义

(1) 理论意义

本文运用情境体验设计理论指导车载空气消杀产品设计，对情境体验理论的深度应用与探索。这种以用户为中心的设计思路，有助于打破传统设计的局限性，创造出更加符合市场需求和用户期待的车载消杀产品。情境体验设计不仅关注产品的功能性，更重视用户在使用过程中的感受与互动，这使得产品设计更具人性化和个性化。该理论的融入能够更精确地捕捉用户在特定情境下的需求和期望，进一步挖掘和提升车载产品的实

际使用体验。分析用户在不同情境下的行为模式和心理需求，设计师能够构建出更符合用户的实际使用场景。此外，基于用户情境图的设计方法，能够将情境体验理论有效地运用到车载消杀产品领域。通过构建用户情境图，设计师能够清晰地了解用户在特定情境下的需求、痛点以及期望，从而有针对性地进行产品设计。

（2）实践意义

将情境体验理论运用到车载消杀产品设计中，不仅有助于解决用户在不同情境下的实际需求，还能为社会创造价值，增强企业产品的竞争力。随着人们在车内时间的增加，车内空气质量的提高直接影响了人们的日常生活状态和健康水平，因此，基于情境体验的车载空气消杀产品设计研究具有广阔的用户群体和巨大的市场潜力。同时，更加符合用户需求的产品设计，可以激发更多潜在的用户的购买欲望。通过普及相关知识，可以推动社会对于车内空气质量的关注，共同营造一个更加健康、舒适的出行环境。

1.4 国内外研究现状

1.4.1 情境体验设计在国内的研究动态

近年来，国内院校和设计师在情境体验设计方法的研究与推广应用方面取得了显著成果。尽管不同机构对情境体验设计理论的研究与应用方式有所差异，但都致力于提升用户体验。

尤为突出的是江南大学对该领域的研究，情境体验的叙事应用^[6]和设计方法研究是其重心。该校学者强调用户在体验中的主动性，认为用户应成为故事的主角，能够根据不同的情境灵活选择操作和使用产品的方式，满足用户的个性化体验需求。如，江南大学的卢健攀等学者在《基于用户情境体验的叙事设计方法研究》里详细论述了叙事设计^[7]的理念，即通过讲述故事来探索多种可能的情境发展，使用户在不同情境中体验到不同的产品使用感受。

与此同时，在情境体验设计上更具前瞻性的是清华大学的研究，紧跟信息时代的发展趋势。清华大学的吴琮学者在《情境构建设计方法》里深入探讨了关于情境模型的创建^[8]，并将其应用于互联网电商行业的用户体验设计实践。他们指出，构建情境的目的在于分析系统元素的特征及其关联，帮助设计师深入了解用户所处的真实环境，确保设计以用户为中心。

此外，国内还有其他院校和学者对情境体验设计进行了不同角度的探索。如，浙江

大学的罗仕鉴等学者^[9]提出了情境体验设计的理念，他们将设计过程划分为寻找、分析和建立情境三个步骤，并结合了产品建模与意象评价的技术，构建了设计内容库，以提高产品开发的效率。浙江大学的陈莲莲在基于情境的界面设计^[10]研究，提出了基于情境的服务设计和评价模型，让服务设计的开发更加科学化与条理化。

综上所述，国内各院校和设计师在情境体验设计领域的研究与应用各具特色，都致力于通过深入研究和创新实践，不断提升用户体验，推动设计行业的发展。

1.4.2 情境体验设计在国外的研究动态

在 1994 年，哥伦比亚大学的 BSchilit 最初引入了情境的概念^[11]，该理论涵盖了位置、物体及人的外在展现形式，并研究了这些事物的动态变化。托夫勒则更为细致地将情境划分为概念、信息、角色、场景和环境五大组成部分^[12]。相较于国内，国外对情境体验设计的研究起步更早，并且众多企业已在实际产品开发和设计中采纳此方法，取得了显著成效。

人物模型构建是情境构建的核心，它奠定了情境构建的基础。将用户视作情境中的核心角色，并确保用户能够掌控产品，是实现用户解放的关键所在。这种做法确切体现了把用户作为中心的设计理念，并使之得以深入贯彻。Alan Cooper^[13]在《The Inmates Are Running the Asylum》里最先提出了用户模型的概念，并随后广泛应用于产品设计流程中。

情境体验的理性认知决定了产品的定位，而感性认知则与用户使用中的痛点紧密相连。情境体验设计旨在深入分析并拓展人们的生活情境。例如，在《A new product design method based on virtual reality, gaming and scenarios》一文中，Martijn Tideman^[14]深入研究了情境与虚拟现实技术的结合。而 Martin Maguire^[15]在《Context of Use within usability activities》一文中强调，情境渗透于日常生活的方方面面，并提出将情境分析方法应用于现代产品设计中，通过细分情境并建立新的设计模型，来提升产品的实用性。他以自助取款机的设计实践为例，展示了情境分析方法的实际应用效果。

除了学术界的研究，许多国际知名公司，如 IDEO^[16-18]、Philips^[19,20]等，也在情境体验设计方面进行了深入研究，以增强自身的竞争力。以 Philips 公司为例，他们在产品设计中融入了情境体验的理念。Philips 的设计团队会深入研究和理解用户的生活情境，包括他们的日常习惯、需求和痛点。通过情境模拟和用户测试，团队能够预测用户在不同情境下对产品的反应，从而对产品进行针对性的优化。这种设计方法以用户为中心不仅

优化了用户对产品的体验，还使得 Philips 的产品在市场上更具竞争力。

IDEO 的情境体验设计流程通常包括以下几个步骤：首先，他们会通过市场调研和用户访谈等方式，深入了解用户的需求和痛点；其次，设计团队会构建用户情境模型，模拟用户在不同场景下的使用行为；接着，团队会根据情境模型进行产品设计和原型制作；最后，通过用户测试和反馈，不断优化产品，确保最终的产品能够真正满足用户的需求。如图 1-1。

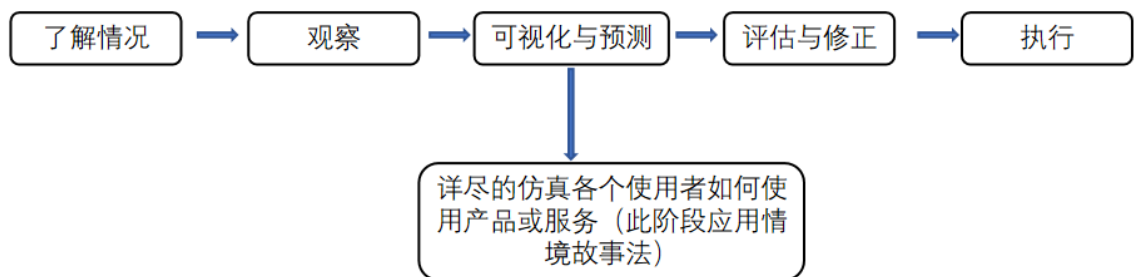


图 1-1 IDEO 的创新设计程序

（图片来源：笔者自绘）

1.5 研究创新点

（1）基于情境体验设计作为理论依据，找到用户在商务出行环境中，使用车载空气净化器的痛点，结合用户需求构建理想的用户行为流程图。该方法从传统的产品功能视角，转换到用户的情境体验视角，为该类产品的设计方法提供一个较新的研究视角。

（2）通过对市场上的车载净化器进行分析总结，在功能结构上，对市场销量前三车载空气净化器的卖点进行验证和结构研究，分析用户的潜在需求。在权衡是否加入电机以实现效率最优化等方面，分析在商务出行场景下其优缺点及对用户体验的影响。对不同车内出风口方圆造型等适配结构要求，设计适配度最大的车内出风口结构。

1.6 研究内容

本课题研究内容主要分为五个部分。

（1）通过前期对课题相关材料的查阅，对相关文献知识点进行梳理。掌握课题背景和国内外情境体验设计理论的研究动态，了解关于情境设计和体验设计的定义和方法。总结情境体验设计的构建要素和设计方法研究，找到情境体验设计在现实中设计的应用，为下文中的设计提供参考。

(2) 通过对空气净化等产品的 SET 分析, 归纳了乘用车的内部环境特点, 了解了车载净化器的现有净化方式及发展趋势。在功能结构上, 对市场销量前三车载空气净化器的卖点进行验证和结构研究, 通过对竞品的耗材替换方式、净化效果、附加功能分析和车载净化器的摆放位置分析, 分析用户的潜在需求。

(3) 通过对用户的出行目的场景梳理, 归纳得到娱乐和商务出行两个高频使用场景。根据已知条件构建用户情境, 并对该场景的目标用户进行问卷调研和用户访谈。对商务出行群体的车内空气问题和用户车内行为特征进行分析; 通过对商务出行群体的车内行为和车内情境分析构建目标用户角色, 构建用户流程图。对比两个场景中, 对空气净化器需求更强的场景。

(4) 在最终产品设计定位上, 结合场景和情境视角、竞品体验调研和用户调研的设计定位, 归纳目标场景的情境、所使用竞品在技术方面的缺陷和用户体验需求。在目标车的内饰风格、出风口形状和结构研究上进行可行性分析。

(5) 首先对车载消杀产品的产品调性、产品架构、进行草图形态推敲。其次对方案细化包括色彩、功能结构布局、造型、产品可视化设计方案绘制。最后对企业认可方案进行产品表面工艺处理、爆炸图和效果图制作展示。

1.7 研究方法

(1) 文献研究法

前期对文献的大量阅读, 归纳国内外对车载消杀净化产品设计、情境和用户体验等相关材料作为理论基础。发现关于车载消杀产品设计研究存在的问题与不足。从情境体验设计中找到适合本文的研究方法, 理解关于情境理体验设计的理论, 对当前的车载净化器产品进行分析研究。

(2) 问卷调研法

除了收集用户的年龄、受教育程度等基本问题, 也对车载净化消杀产品的外观、功能、用户使用行为、对车内空气污染的了解程度等问题进行问卷调研, 在用户使用场景和用户行为各要素进行重点设问, 找到对用户行为影响最大的要素, 并对相关需求进行分析。

(3) 用户访谈法

在明确访谈问题的基础上, 对用户进行开放式访谈, 了解用户潜在的行为和心理需

求，对相关需求进行针对性设计。

（4）情境体验法

以用户行为为导向，找到用户在商务出行环境中，使用车载空气净化器的痛点，结合用户旅程图和用户需求构建理想的用户行为流程图。从而更好的把握用户在目标情境下的用户行为模式和心理变化与需求。

1.8 研究框架

本文的研究框架如图 1-2。

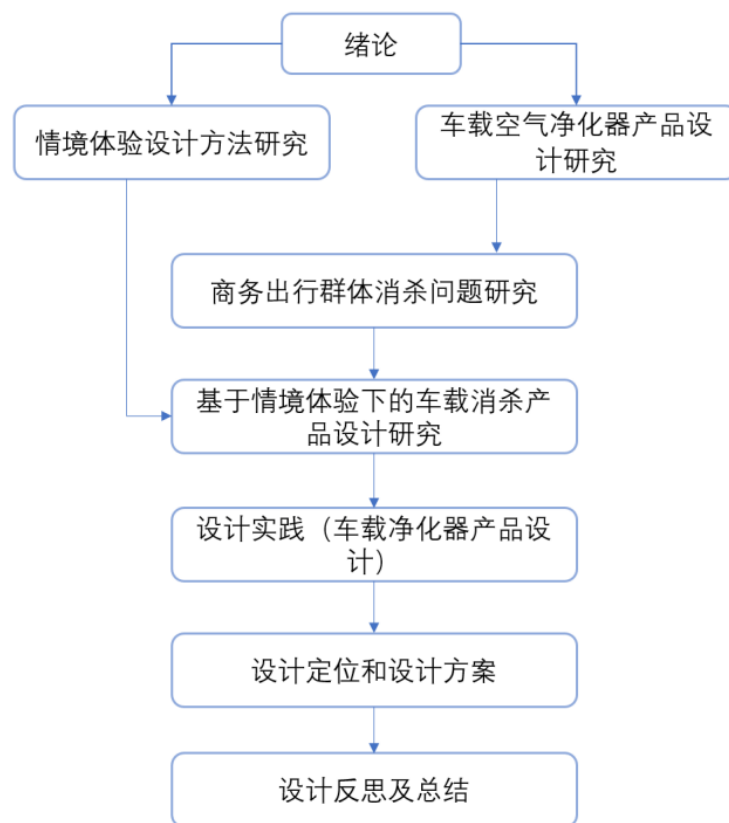


图 1-2 研究框架

（图片来源：笔者自绘）

1.9 本章小结

本章对课题背景、目的、意义相关知识进行了综述，调研了国内外关于情境体验设计的研究动态，分析了相关产品的使用痛点及用户行为特征，借鉴了市场现有车载空气净化器的部分产品功能。最后对课题内容进行梳理，明确研究方向，开展接下来的课题分析和设计。

第2章 情境体验设计的研究

2.1 情境和体验设计

情境蕴含着三个层面的深刻含义：它包括了过去的情境，当前的状态，同时也涵盖了未来可能出现的合理情境^[21]。情境设计强调深入理解用户在特定环境中的行为、需求和挑战，从而为设计过程提供关键见解。

2.1.1 情境设计

定义：情境设计^[22,23]是一种设计方法论，旨在将产品或服务与用户的日常环境和工作流程相结合，以创造更符合用户需求和期望的体验。

方法：用户研究、情境构建、设计理念、原型制作以及用户参与是情境设计的关键方法。

2.1.2 体验设计

定义：体验设计是一种关注用户感知和情感反应的设计方法，旨在创造出有意义、愉悦和令人满意的用户体验。

方法：用户旅程地图、情感映射、原型设计、交互设计等方法常被应用于体验设计中，以帮助设计团队理解用户需求和创造出令人满意的体验。

两者的关系在于，情境设计可以被视为体验设计的一个重要组成部分。在情境设计中，设计需要深入了解用户在特定情境下的行为和需求，并通过设计创造出更好的体验。而体验设计则更广泛地涵盖了用户与产品或服务的所有互动和感知，其中包括情境设计所关注的用户环境和工作流程，同时还包括用户在其他方面的情感和认知体验。因此，情境设计可以被视为体验设计的一个重要方面，是实现优质用户体验^[24-26]的关键之一。

2.1.3 情境体验设计

情境体验理论主要起源于心理学，用于描述个体对具体客观环境的认知和情感反馈。该理论尤其聚焦于人与周围环境的互动与转换过程。在“情境”这一概念中，“情”主要体现了用户的认知和主观体验，而“境”为客观世界中具有的实际要素。

在产品设计的实践中，设计师在创意的初始阶段，首要任务是深入理解用户。通过

观察用户在实际操作中的流程与所处环境,设计师能够揭示并解析产品使用中的问题所在,进而深入挖掘目标用户群体的真实需求。基于这些情境分析和相关因素的关联,设计师将构想一个理想的情境,用以描绘产品在使用时的状态、特性及其所处的环境,从而形成一个完整且清晰的设计概念。构想的理想情境不仅有助于设计师展现并剖析现有的使用情境,更能引导他们创造出面向未来的理想情境。这种面向未来情境的设计,促使设计师在设计过程中不断深入挖掘和探究潜在的问题,持续寻找更优的解决方案,以确保最终设计出的产品能够更紧密地贴合实际使用情境并满足用户需求。

情境体验^[27]理论在产品设计领域得到了广泛应用。在这一领域,情境代指为产品在特定环境和时间中与关联要素中的互动关系汇合。设计师在设计过程中,会充分考虑到产品所处的现实情境或预期的情境,并运用独特的操作方式来精准满足用户的实际需求,进而创造出卓越的情感体验^[28]。在产品情境、设计师和目标用户之间的情境转换过程,可以使设计师具有综合性的思考,并紧密结合目标用户的认知思维模式,激发同理心与创意灵感,最终以体验为核心概念进行深入理解和创新表达。

2.2 情境构建要素分析

如下图中的情境模型所示,产品作为人、物、环境这一系统的重要组成部分,其设计自然不能脱离具体的使用情境。在产品设计的早期阶段,设计师需对现有情境进行深入分析,并对用户群体的生活方式、文化背景和情感需求等方面进行结合和研究,来探索在特定情境下用户的行为模式、心理特征以及产品应具备的功能和形态。

只有将产品设计置于真实的使用情境中进行综合考虑,才能确保最终的产品能够真正满足未来实际情境的需求,进而显著优化用户的使用体验。明白情境中各个元素中间的内在联系是情境构建的核心,通过对这些元素进行细致分析,能够构建出更加合理、完善的情境关系,为设计出更优秀的产品奠定坚实基础^[29]。

从现实情境中,设计者能够敏锐地发现问题情境,即用户的痛点所在,从而发掘出新的设计契机。许多设计作品,尤其是改良型产品,都是基于人们的日常生活情境而诞生的。这些设计大多源于设计者对于现实场景中的具体问题的深刻洞察,通过持续的改进和优化,使产品更加易用且符合生活情境的需求。

人们的需求往往并不直接显露,为了深入挖掘用户表面行为背后的真实需求并满足它们,通常需要构建虚拟情境。这些虚拟情境提供了探索新设计创意的平台,比如广受

欢迎的卡拉 OK，就是根据普通人内心对舞台和唱歌的期望，基于这种潜在需求而成立的。

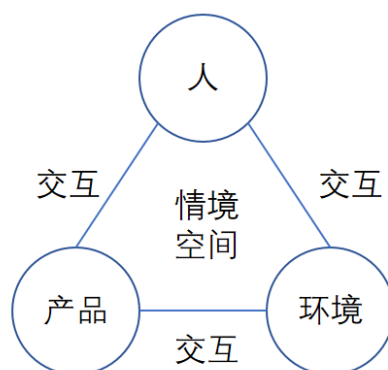


图 2-1 情境空间构成

（图片来源：笔者自绘）

情境是一个由多个要素相互交织而成的复杂系统，涵盖了内部与外部的多个维度。因此，对任何情境进行深入剖析时，都必须全面关注这些构成要素。一般而言，情境通常由环境（或场合）、物品、人以及在社会组织系统内部的元素（例如文化）四个要素组成。特别是在实际的活动情境中，这些因素之间的相互作用与影响显得尤为重要，它们共同塑造着情境的特点和氛围，提供了深入理解情境内涵的关键线索。

对于设计活动而言，需要全面、综合地考虑这些要素。从内部要素开始，人的经验结构、知识背景、思维模式、情感和记忆等都是重要的思考因素。从外部要素出发，人、环境、信息流、产品系统、空间和时间等同样不可忽略；这些要素可以进一步概括为 5W1H，即“谁（Who）”、“场所（Where）”、“时间（When）”、“为何（Why）”、“做什么（What）”以及“怎么样（How）”等关键问题，它们为设计者提供了清晰的思考框架，帮助我们在复杂多变的情境中找到设计的切入点和创新点。

2.3 情境体验设计方法研究

在情境体验设计方法中，情境占据着主要的地位，然而引领设计风向标的关键则是用户需求。尽管这种方法与传统的产品设计方法有所不同，但它依然遵照着产品设计的整体规律和原则。以下四大步骤是情境体验设计的设计流程，主要包括：首先是深入进行相关产品研究，以了解市场趋势和竞争态势；其次是实现需求可视化，通过用户访谈、问卷调查等方式，将用户的真实需求转化为具体的设计要素；接着是建立情境方案，结

合用户的生活场景和行为模式，构建出符合用户需求的情境模型；最后是设计与评价阶段，在设计师的巧思下，将情境方案转化为具体的产品设计，并通过用户测试和市场反馈来评估设计的可行性和效果：

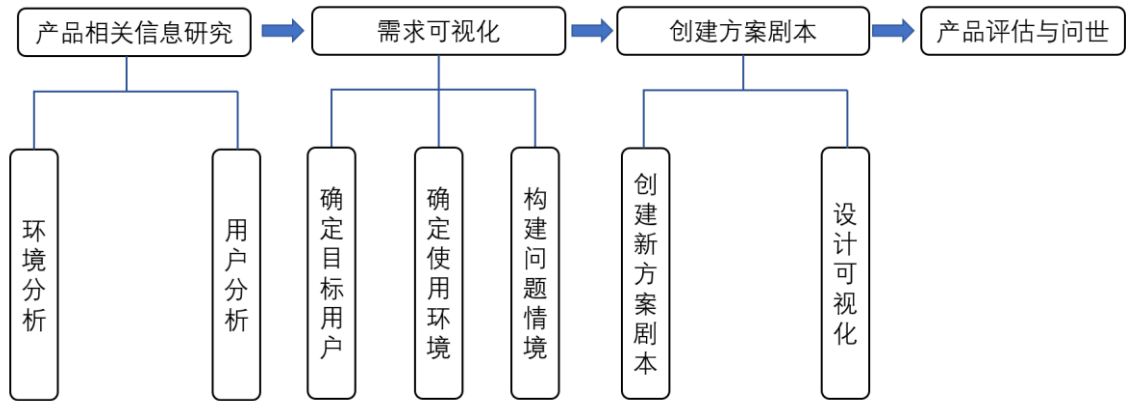


图 2-2 情境体验设计的一般流程

（图片来源：笔者自绘）

产品相关信息研究是产品设计之初的关键环节。在这一阶段，设计师需要深入开展调研分析，全面理解设计背景和目标人群特征，为后续的分析 and 设计奠定坚实基础。调研分析应涵盖相关产业、竞品分析、技术手段以及用户研究等多个维度，确保设计师能够全面把握市场动态和用户需求。

通过深入调研，设计师可以更好地观察用户在特定情境下的使用痛点及行为状态，进一步挖掘他们真实和隐性需求。设计出来符合用户使用情境的产品关键一步，是深入的用户洞察，深泽直人的遥控器设就是一个很好的例子。他通过挖掘用户找不到遥控器的潜在需求，并结合用户的生活环境，设计出了牙膏形状的遥控器，不仅方便用户抓取，还增添了趣味性。

调研分析过程中，设计师可以采用多种方法，如问卷法、访谈法和情境模拟法等。这些方法有助于设计师深入了解用户的生活情境、日常行为以及他们对产品的期望和反馈。通过问卷和访谈记录，设计师可以发现问题情境所在，并寻找设计的突破点和创新方向。

需求可视化阶段，是在调研产品有关信息之后的重要步骤。设计师进行创建经典的用户角色并且绘制用户故事板，能够生动重现以前的情境，进而洞察用户的真实需求和行为模式。在这一阶段中，设计师会深入剖析问题情境的流程，细致分析构成要素的各

自作用以及它们之间的复杂关系。这种深入分析有助于设计师发现潜在的设计机会，找到新的设计切入点，从而为用户带来更加优化和贴心的产品体验。为了构建更恰当的使用情境，设计师会再次考虑和设计有关的要素，确保它们之间的协调与和谐。

同时，设计师会充分利用各种视觉呈现方式，如手绘示意图、照片记录和录像资料等，把产品的使用状态和环境变得清晰可见。这种视觉化的呈现方式不仅有助于设计师直观地理解人、产品与环境之间的复杂关系，还能帮助团队成员和其他利益相关者更清晰地理解设计理念和预期效果。通过需求可视化，设计师能够更精准地把握用户需求和痛点。如下图一个女士买衣服的情境故事版。

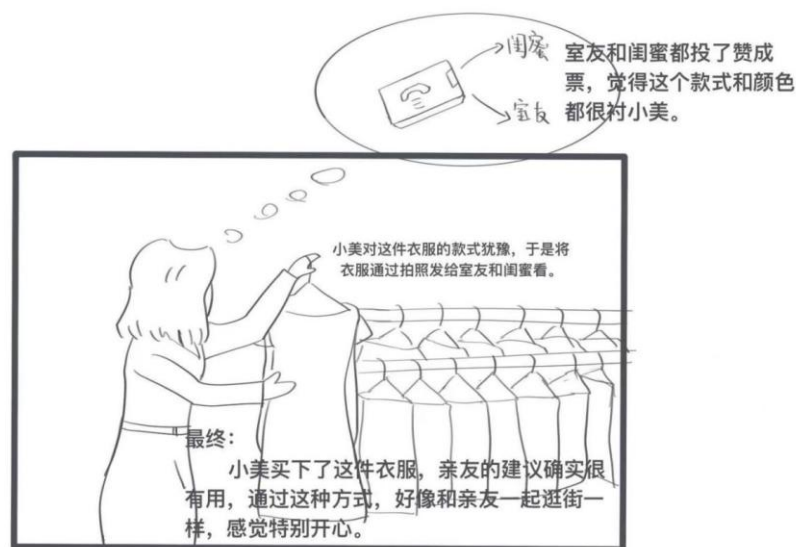


图 2-3 情境故事板

（图片来源：笔者自绘）

创建方案剧本在情境体验设计中占据举足轻重的地位，它不仅是设计师展现未来理想使用情境的蓝图，更是提出创新解决方案的重要载体。在这一关键环节中，设计师通过对情境中的相关要素进行深入分析，精准提取产品的功能、形态及特点，进而构建出完整且富有创意的产品设计概念。这一过程的核心在于把情境中的各个要素再次分析和设计，构建出全新的产品的架构。

为确保所构思的理想情境具备高度的可信度，设计师在撰写剧本时，必须紧密围绕真实的用户群体、他们的实际行为以及真实的使用环境来展开创作。这有助于确保设计出的产品能够真正满足用户的需求，并在实际使用中发挥最佳效果。

产品评估与问世是情境体验设计的最后阶段。在形成完整的设计概念并提出新的设

计方案后，设计师需要结合技术因素等对产品进行全面的设计评价。通过对方案进行反复的优化和改善，设计师能够确保产品的可行性和用户体验达到最佳状态。最终，确定最佳设计方案并完成产品设计的过程，使产品得以问世并为用户带来卓越的体验。

2.4 情境体验在现实中设计的应用

情境体验设计的精髓在于深入探索和重构情境中的人、物以及其他相关要素之间的动态交互关系。这一理念的转变使得设计师的关注焦点从单纯的产品本身转向了人的行为活动，从而使设计过程和设计目标变得更为动态和灵活。因此，设计成果要能够紧跟时代步伐，永不过时。产品的设计不再局限于满足用户的基本功能需求，而是致力于提升生活的品质与意义。

情境体验设计在实际应用中的案例正日益增多。以 Philips 公司为例，他们成功地将情境体验设计应用于产品开发流程中。其详细步骤如下：首先，通过脑力激荡激发创新思维；接着，进行互动设计，深入了解用户需求和行为模式；然后，通过情境叙述将设计概念具象化；随后，制作实体模型以便更直观地呈现设计效果；紧接着，展示产品原型，收集反馈并进一步优化；最后，摄制影片，以生动的形式展示产品的使用情境和体验。

这一流程充分体现了情境体验设计在产品开发中的重要作用，它不仅能够帮助设计师深入理解用户需求，还能够确保设计结果更加贴近实际使用情境，从而为用户带来更加出色的使用体验。

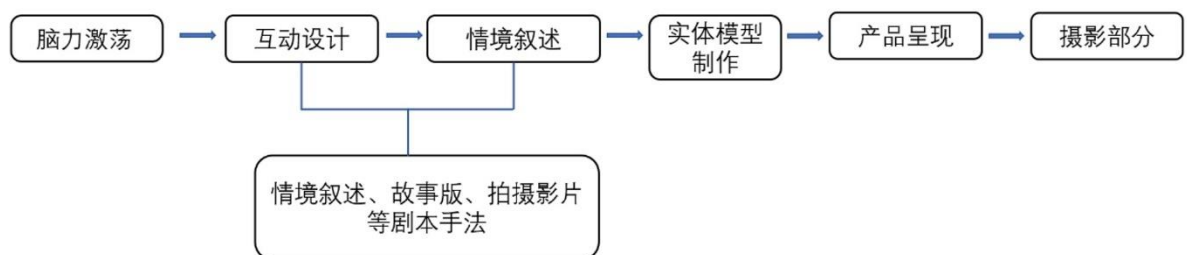


图 2-4 Philips 的创新设计流程

（图片来源：笔者自绘）

用户始终是设计的核心，情境体验设计更是离不开对用户行为活动的深入洞察。在迪士尼乐园的设计实践中，巧妙运用情境设计作为指导，成功打造出了既合理又出色的解决方案。WDI，即华特·迪士尼幻想工程，专注于为迪士尼乐园打造独具特色的风景

园林。为了持续推动创新并提升设计品质，WDI 不仅雇佣了 12 名专业的风景园林师，还邀请了来自其他公司的 12 名资深顾问加入团队。这些风景园林师和顾问在公司的各个项目中都发挥着举足轻重的作用。他们巧妙地将动漫角色的生活与故事融入设计流程，细致分析用户在特定情境中与其他角色及情境元素的互动关系，从而精准把握用户的真实需求和新的设计契机。在此基础上，他们积极探索并完善产品情境，确保设计结果既符合用户的期望，又能为他们带来更好的使用体验。

值得特别关注的是，迪士尼主题乐园在其设计幻想工程中，汇聚了来自大约 140 个不同领域的专家智慧。他们深入研究了与主题公园相关的一种空间设计方法，这种设计方法将游客体验作为中心，巧妙地运用各种方法构建空间的相互交织、分割与联系。通过这种设计，游客在游园中会自然而然地依据设计好的剧本游玩，从而得到了一种连贯且完备的游园体验。这种体验不仅让游客乐在其中，更在无形中汇聚成品牌传播的集体记忆，使迪士尼主题乐园成为了无数人心中永恒的美好回忆。这种以用户为中心的设计理念，使得迪士尼主题乐园的设计成果更加贴近用户，更易于被用户接受和喜爱。

通过对迪士尼的情境序列分析^[30]，可以清晰地看到用户在不同情境下的行为模式与需求变化，这为设计师提供了宝贵的参考信息。基于这些深入的分析，迪士尼成功打造出了既符合用户需求又充满创新的设计作品，为乐园行业树立了新的标杆。



图 2-5 迪士尼主题乐园

（图片来源：https://www.sohu.com/a/273169220_719285）

2.5 本章小结

本章对情境和体验设计及国内外情境体验设计理论的研究动态归纳，得到了情境体验设计的构建要素和设计方法研究，找到情境体验设计理论在现实中设计的应用，对情境理论做了较为系统的梳理，为下文中的设计提供理论参考。

第3章 车载消杀产品的设计调研

3.1 SET 分析

3.1.1 社会层面分析

人们对消杀意识的转变和安全需求的提高，公众对于消杀产品的消费意识逐渐觉醒，这为空气净化器行业注入了新的消费动力。从短期影响来看，医用消毒产品需求出现了暴涨的现象，人们对于室内物品、空气和手部的消毒需求也呈现出显著增长的趋势。特别是在疫情期间，城市等公共场所的大面积消毒工作成为了常态，进一步推动了消杀产品的市场需求。

从长期影响来看，这种趋势不仅增加了公众对于消毒观念和空气消杀的接受度，还促使空气消杀产品在普通家庭中的渗透率不断提升。人们开始更加关注室内空气质量，认识到空气消杀对于保障家庭健康的重要性。因此，空气净化器行业也面临着更大的市场机遇和挑战，需要不断创新和提升产品性能，以满足公众日益增长的消毒需求。

总体而言，消杀意识的转变和安全需求的提高为空气净化器行业带来了新的发展机遇，同时也对行业提出了更高的要求。行业内的企业需要把握机遇，创新和加强研发，提升服务水平和产品质量，以满足公众的需求并推动行业的健康发展。

（1）中国空气净化器行业政策

2021年4月6日，住建部等部门发布了《关于加快发展数字家庭提高居住品质的指导意见》，规定数字家庭有关的政策与标准在2022年底要基本健全。对于基础条件比较好的省(区、市)至少要有一个城市或市辖区进行数字家庭相关方面的建设，总体上构建一种易于复制和推广的生活服务模式。预期在2025年底，形成比较完整的数字家庭标准系统；建设全面装修的住房与社区的配套设施，具有通信连接的功能和必需的智能产品。

2021年5月24日，中国家用电器协会正式发布了《中国家用电器工业“十四五”发展指导意见》，为家电工业在“十四五”期间的发展指明了方向。我国家电工业仍然需要不断提高在全球范围内的竞争力，努力创新，并力争到2025年成为全球家电科技

的指引者。推动人工智能、大数据、云计算、物联网、5G 等新的技术和家电相关产品互相结合，促进绿色制造，为我国在 2030 年达到碳达峰的目标做出努力。

（2）空气净化器绿色产品技术规范^[31]解读

空气净化器评价指标要求：规定了产品有害物质的含量、能效比、可回收利用的标识、能效比衰减率、总挥发有机物（TVOC）产生浓度、噪声(声功率级)、颗粒物洁净空气量、PM_{2.5} 渣净空气量、除菌率、适用面积、气体污染物净化效率等指标的基准值及依据。

术语和定义：明确了空气净化器、颗粒物洁净空气量、(PM_{2.5})等术语的定义。

规范性引用文件：明确了本规范引用文件的来源，如《家用和类似用途电器包装通则》(GB/T1019) 和《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能抗菌材料的特殊要求》(GB 21551.2-2010)等标准。

产品生命周期评价报告的编制方法：根据 GB/T 32161、GB/T 24044 和 GB/T 24040 提出的生命周期评价方法的构架和在附录制定的空气净化产品相关的生命周期的评价报告。技术规范法规的颁布，给予空气净化器新的标准和要求。

（3）新国标确定产品新要求

我国标准的空气净化器应有高 CADR 值、高 CCM 值、噪音低，净化能效优秀的特点。目前达到该要求的品牌净化器很少，要求是 P4、F4 级的品牌就更少见了。

CADR：为洁净的空气量，单位为 m³/h，是单位时间内空气经过净化器过滤后，得到的洁净空气总量，用于计算空气净化器的净化效率。

CCM：当 CADR 衰减到 50%时，累积净化的污染物的总重量，单位为 mg。CCM 表示污染物的净化能力，CCM 高的时候，才能证明净化能力强，滤网寿命也越长。

噪音：当空气净化器达到最大 CADR 时，对应产生的音量。

净化能效：CADR 与额定功率的比值。空气净化器不仅要净化能效高，还要省电节能。

3.1.2 经济层面分析

根据资产信息网提供的数据，截止至 2022 年中国家庭消杀市场正呈现出逐年稳步增长的态势。未来几年该市场的规模预计将冲破 1500 亿元人民币，展现出了巨大的市场潜力和发展空间。

我国家庭消杀市场规模（亿元）

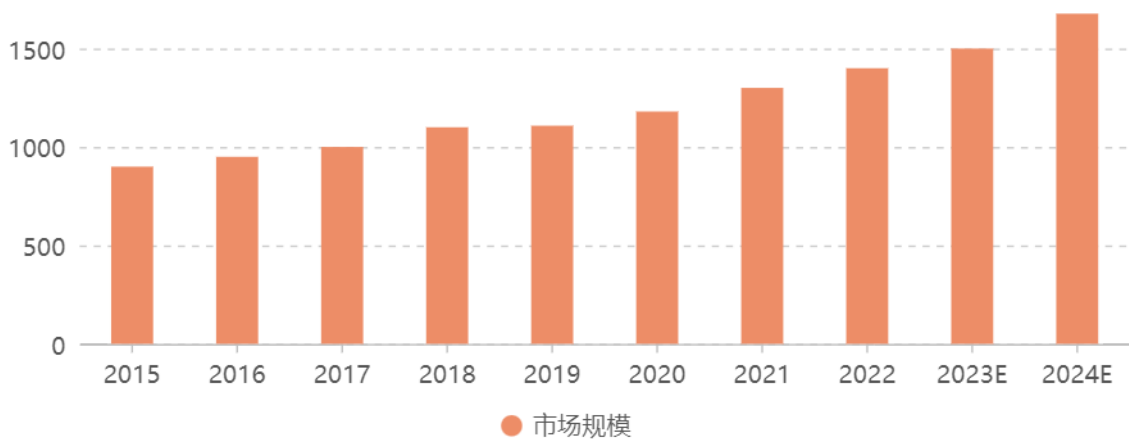


图 3-1 我国家庭消杀市场规模（亿元），2023E、2024E 代表 2023、2024 年的预测数据

（图片来源：<https://www.cir.cn/8/68/JiaYongXiaoShaChanPinXianZhuangYuFaZhanQuShi.html>）

根据华经产业研究院的数据，随着市场竞争的不断加剧，投机品牌逐渐退出市场舞台，品牌质量因此得到了显著提升。这标志着行业正向更加成熟、稳健的方向发展。

资产信息网数据显示，相较于全球主要发达国家，我国在空气净化消杀产品方面的普及率相对较低，市场存在较大的发展空间。主要因为我国的空气净化器市场起步较晚，消费能力不足和产品使用必要性不强，也对国产品牌重视程度不够等多方因素影响。目前，我国空气净化器市场仍主要由国外品牌占据主导地位。随着国内消费者对空气质量的日益关注以及国产品牌的不断崛起，相信未来我国在这一领域将实现更大的突破和发展。

我国空气净化器市场发展的主要障碍包括以下几点：

（1）消费者认知不足：尽管空气质量问题日益受到关注，但部分消费者对于空气净化器的实际效用和必要性仍存疑虑，导致市场需求未能充分释放。

（2）市场培育不足：相比发达国家，我国空气净化器市场起步较晚，市场培育和发展相对滞后。消费者对于空气净化器的了解程度、使用习惯以及购买意愿等方面都有待提升。

（3）技术瓶颈：尽管我国空气净化器市场发展迅速，但在核心技术方面仍存在一定的瓶颈。一些高端技术和材料需要从国外进口，这在一定程度上制约了我国空气净化器市场的发展。

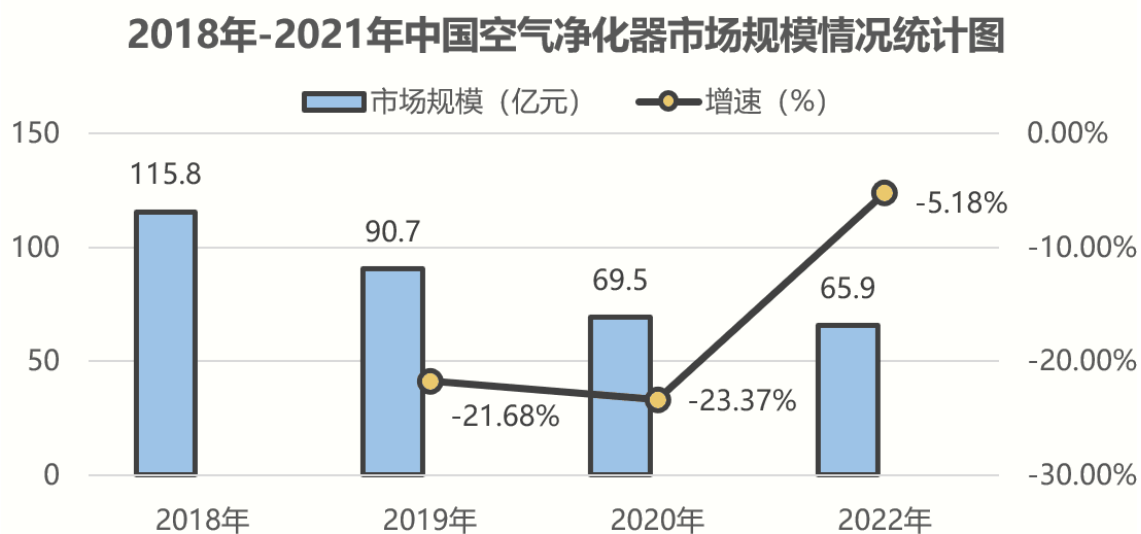


图 3-2 2018 年-2021 年中国空气净化器市场规模情况统计图

(图片来源: <https://m.chinabgao.com/freereport/90716.html>)

(4) 品牌竞争激烈: 随着市场的不断发展, 越来越多的品牌涌入空气净化器市场, 导致市场竞争日益激烈。国内品牌在国际品牌面前, 品牌知名度和市场份额相对较低, 难以形成竞争优势。

(5) 价格因素: 相较于发达国家, 我国消费者对空气净化器的购买较低, 对于价格较高的空气净化器产品存在一定的购买压力。因此, 价格因素也成为制约我国空气净化器市场发展的一个重要因素。

随着卫生费用的持续高增长, “环境疫苗”作为一种创新的健康防护手段, 其成长空间显得尤为广阔。2020 年我国的人均卫生费用已达到 5146.4 元, 全国的卫生总费用约为 72306 亿元, 显示出公众对健康防护的日益重视。在这一背景下, 个人防护用品如口罩和消毒剂等市场规模迅速扩大, 其中 2021 年我国口罩市场规模约为 500 亿元, 消毒剂市场规模也在百亿以上。

全球主要国家空气净化器普及率

单位：%

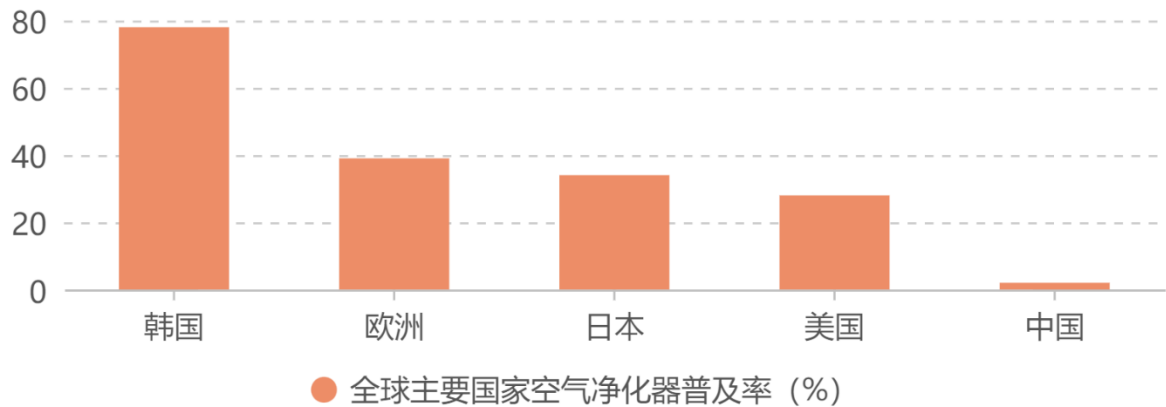


图 3-3 2019 年全球主要国家空气净化器普及率 (%)

(图片来源: <https://www.chinabaogao.com/detail/604573.html>)

值得一提的是,消杀抗病毒材料的应用场景远不止于此,其潜在市场远超口罩和消毒剂等传统防护用品。除了常见的口罩、消毒剂、护目镜和防护服等场景外,空气消杀正成为新的市场导向。随着科技的不断进步和消费者对健康环境需求的日益增长,消杀抗病毒材料在空气净化、公共场所消毒等领域的应用将越来越广泛,为相关产业带来巨大的市场机遇和发展空间。

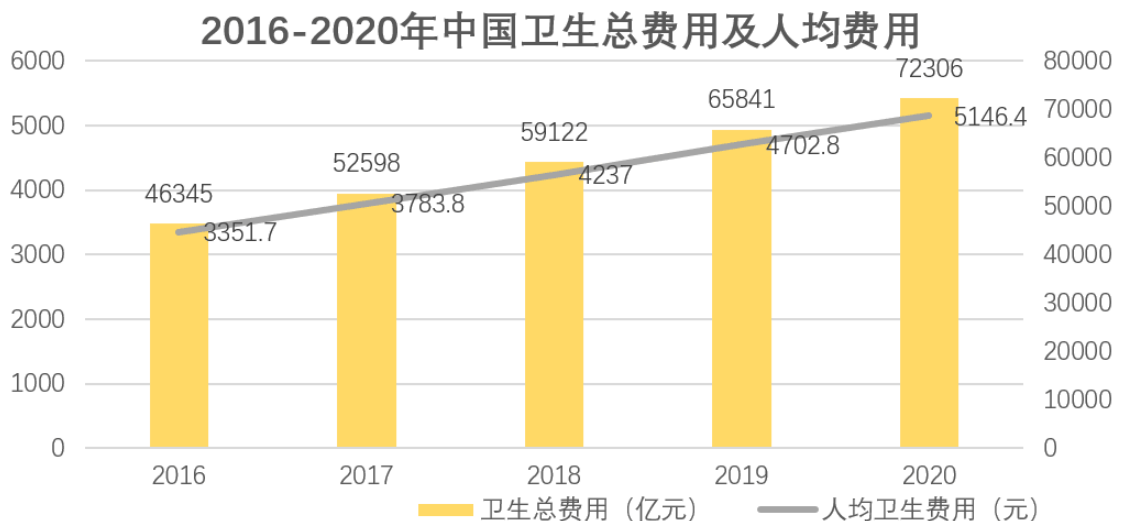


图 3-4 2016-2020 年中国卫生总费用及人均费用

(图片来源: <http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/>)

3.1.3 技术层面分析

随着人们对日常生活环境的质量要求提高和科技的不断进步，空气消杀技术也在不断发展和完善。越来越多的技术加持使得空气消杀变得更加高效、安全和便捷。空气消杀出现越来越多的技术加持^[32]。

（1）低温等离子技术

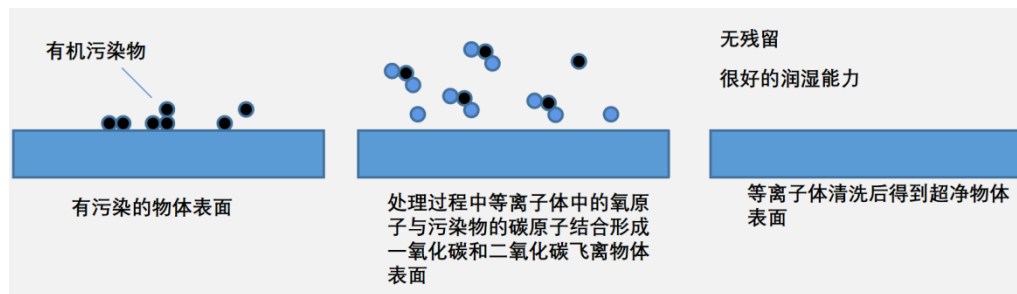


图 3-5 低温等离子技术

（图片来源：笔者自绘）

低温等离子技术涵盖了生物学、环境科学、化学和物理学等多个领域的知识。它利用高密度、大电流、低温度等特性，通过产生大量电子，使物质分子激发，从而发生电离，并释放出巨大能量。这种技术具有很高的反应活性，能够快速有效地分解有毒有害物质。

在空气消杀领域，低温等离子技术能够产生低温等离子体，其中含有高能电子。这些电子能够把电负性高的氧分子和氮分子变成负离子。这些负离子对人类健康和其他生物的生命活动有着积极的影响，因此被称为“空气维生素”、“长寿素”。低温等离子体技术具备净化空气和消毒杀菌的优点，使人们可以生存在清新而自然的空气中。

此外，低温等离子体技术还可以应用于半导体制造和各种其他工业设备中。它可以针对温度敏感或用液体很难清洁的材料，进行清理表面，消毒杀菌，因而在医疗与制造领域也得到了广泛应用。

（2）银离子技术

银离子技术主要依赖于银离子的抗菌作用。银离子具有强氧化性，能够与细菌细胞壁上的肽聚糖发生反应，破坏细菌的细胞壁结构，进而达到杀菌的目的。此外，银离子还可以进入细菌细胞内部，与细胞内的 DNA、RNA 等核酸物质结合，阻碍细菌的转录，从而具备杀菌的功能。另外，银离子还可以通过电场吸附作用，在细胞膜表面形成电场，破坏细菌的细胞膜，使细菌失活。此外，银离子还可以和细菌体内的蛋白质、酶等生物

大分子结合，使其失去活性，也具备杀菌的功效。



图 3-6 银离子技术

(图片来源: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/553633234>)

相比其他抗菌技术，银离子技术具有许多优点。首先，银离子具有广谱抗菌作用，能够杀灭多种细菌、真菌和病毒。然后，银离子并非一种药物，不会经过体内进行代谢而具有毒副作用，也不会减少有效成分。此外，银离子技术还可以与其他抗菌技术结合使用，如纳米银离子技术、光催化技术等，从而提高抗菌效果。银离子技术虽然具有许多优点，但也存在一些缺点和限制。如化学性质活泼不稳定：银离子具有较强的化学活性，容易与其他物质发生反应，导致银离子的抗菌效果受到影响。此外，银离子还容易受到光照、温度等因素的影响，导致其稳定性下降。高成本：银是一种贵金属，因此银离子技术的制造成本较高，这也限制了其在某些领域的应用。安全性问题：虽然银离子本身对人体无害，但是过量的银离子可能会对人体造成一定的影响，如银质沉着症等。此外，银离子还可能在环境中积累，对环境造成潜在的危害。抗菌效果受限：虽然银离子具有广谱抗菌作用，但是对于一些特殊的细菌、病毒等病原体，银离子的抗菌效果可能并不理想。此外，银离子对于孢子等难以杀灭的病原体效果也较差。

银离子技术可以应用于多个领域，包括医疗、食品加工、水处理、纺织品等。在医疗领域，银离子技术被广泛用于制造医疗器械、敷料、口腔保健产品等，以预防和控制感染。同时，银离子抗菌技术也被应用于制造抗菌、除臭、防蚊等功能性纺织品。此外，银离子除菌技术在家电产品中也有广泛应用，如洗衣机等家电产品使用银离子除菌技术来杀灭细菌，保障家庭环境的卫生。

(3) 负离子技术

负离子技术^[33]是利用高压发生器，与空气碰触从而获得电子，之后利用离子变换器进行吸收和放出，与空气中的水分子等元素结合，形成稳定的负离子。这些负离子具有

强大的还原力，可以凝聚大气中的颗粒污染物，并且使其沉积。同时，负离子还有杀菌消毒的作用，并能改善人体的酸性体质，提高免疫力。负离子技术的优点包括：无耗材，维护费用低，负离子技术无需更换滤网；能耗低，负离子空气净化器不需要风机，运行功率低，节能环保。然而，负离子技术也存在一些缺点如有些产品会产生臭氧，即使有些负离子空气净化器具备生态负离子生成芯片技术，但仍有部分产品在运行过程中会产生臭氧等衍生污染物；价格昂贵，由于生态负离子生成技术和离子释放端、设备外壳等材料的成本耗费高，因此负离子空气净化器的通常比较昂贵。



图 3-7 负离子技术

（图片来源：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/361627913>）

（4）光触媒技术

光触媒为一种光半导体材料，具有光催化功能，例如纳米级二氧化钛。在光照射下，光触媒材料能够吸收相应波长的光能，并产生“光生电子-空穴”对，即光生载流子。这些光生电子和空穴有着强的还原与氧化能力，可以和附着在光触媒上的氧分子和水分子反应，生成超氧阴离子自由基与羟基自由基。这些自由基能够破坏细菌的细胞膜和病毒的蛋白质，从而有效地将细菌和病毒氧化分解。同时，光触媒材料本身稳定且不会损耗。在有光的情况下，能够连续净化污染物，具备连续且持久的效果。然而，光触媒的缺点在于必须在光照条件下才能有效发挥作用。此外，光触媒产品采用高压雾化去喷涂是最优的，这要求利用专业的仪器去治理和施工，尤其要考虑喷涂的距离与均匀性。

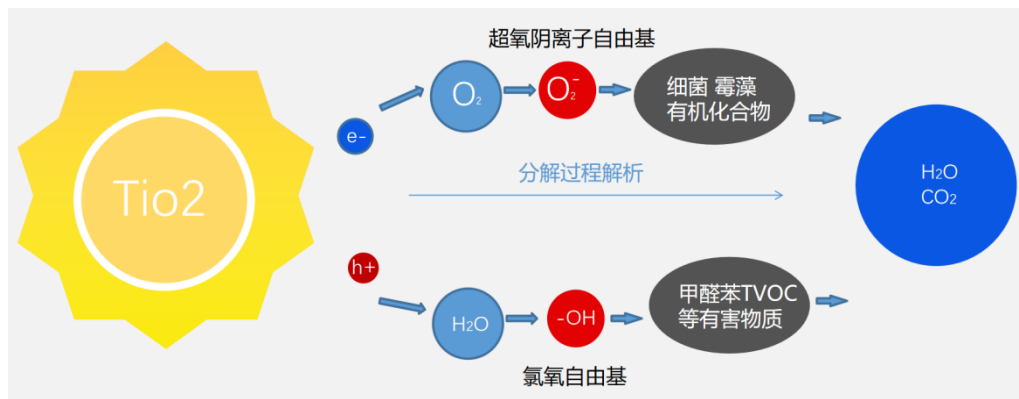


图 3-8 光触媒技术

(图片来源: <http://www.cqhupu.com/news/2593.html>)

2023 年 11 月 22 日, 东莞市生态环境局正式发布通知, 强调加快淘汰低效挥发性有机物治理设施的重要性。通知中明确指出, 传统的利用 UV 紫外线进行杀菌的方法已不符合国家最新的环保要求, 因此被正式列为淘汰对象。

(5) 净离子群技术

净离子群技术, 其原理是利用净离子发生装置高压放电放出和自然界同样的正、负离子群。这些正、负离子群可以灭活空气中的病毒、浮游霉菌等有害物质, 从而净化空气。具体来说, 净离子群技术通过高压静电吸附清除空气中的颗粒污染物。当白血球攻击侵入人体的细菌、异物时, 会释放出 H^+ 和 O_2^- 两种离子, 净离子群技术就是模拟这个过程, 释放与大自然相同的 H^+ 和 O_2^- 。在浮游菌凝聚后, 这些离子会发生化学反应, 生成氢氧根离子 (OH^-)。 OH^- 可以抽取浮游菌细胞膜的蛋白质中的氢, 霉菌、病毒就会失去活性。

净离子群技术的优点包括: 高效净化, 能够迅速灭活空气中的病毒、浮游霉菌等有害物质, 有效改善空气质量。环保无害, 产生的物质是水, 对人体和环境无害。模拟自然环境, 当净离子群浓度到达一定程度时, 用户好像处在森林之间, 有助于放松身心。然而, 净离子群技术也存在一些缺点: 可能产生臭氧, 通过高压静电吸附, 空气中的颗粒污染物被清除, 但是可能会释放臭氧, 过量的臭氧会危害人体健康。设备成本较高, 净离子群技术需要使用特殊的设备来产生离子群, 这增加了技术应用的成本。

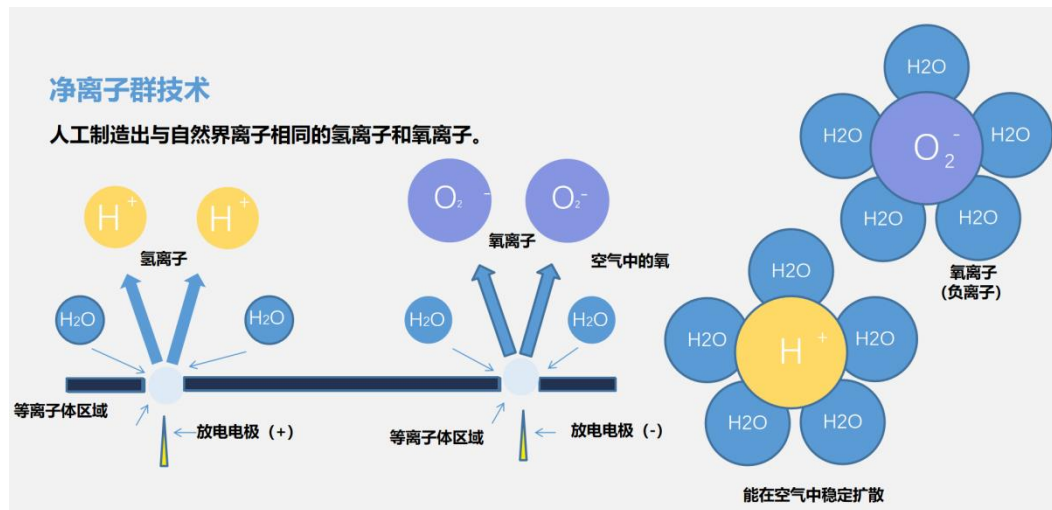


图 3-9 净离子群技术

(图片来源: 笔者自绘)

(6) 滤网型车载净化器技术^[34]

滤网型车载净化器技术可以连续地使空气循环, 吸附空气里的污染物使其附着于滤网, 之后排出过滤后的空气, 不断循环, 从而抵御污染源、净化空气。该技术能够把车内的细菌、甲醛和灰尘等物质清理, 但使用寿命相对较短, 净化速度一般, 同时还会伴有二次污染的风险存在。

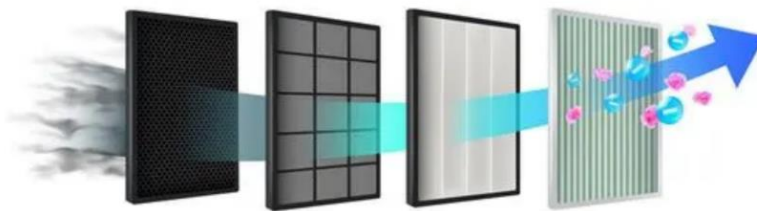


图 3-10 HEPA (高效空气过滤器) 滤网过滤示意图

(图片来源: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/616297797>)

(7) 静电集尘型车载净化器技术

由于 HEPA 滤网和活性炭滤网有使用期限, 到期就必须更换, 静电集尘号称“无耗材除尘”。静电集尘净化技术是根据正负电荷相吸, 利用高压产生强电场, 得到许多的离子与电子, 其会附着空气中的颗粒污染物, 净化器中的集尘板会将颗粒污染物吸附, 达到净化空气的目的。于 HEPA 相比, 静电集尘具有较长的使用寿命, 无耗材, 较低的

设备阻力的优势。但是因为是高压发电，在粉尘带电的过程中，容易产生臭氧。目前国内技术对于臭氧的控制仍然是个短板。



图 3-11 静电集尘技术过滤示意图

（图片来源：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/486755092>）

（8）臭氧车载净化器技术

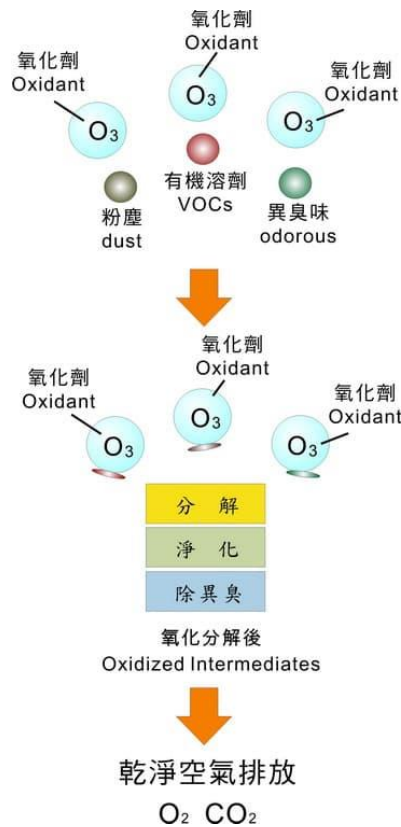


图 3-12 臭氧净化原理示意图

（图片来源：<https://www.rootsense.com.cn/h5/air/ShajunChuChou/232.htm>）

机器内部会生成臭氧，其会氧化车内的空气污染物质，从而来改善车内空气质量。但是需要注意臭氧浓度不宜过高，否则会导致车内空气的二次污染。

（9）净离子群车载净化器技术

该技术通过生成并释放大量的净离子群，它们可以把车内的异味、细菌、苯和甲醛清除；并且利用康达效应，净离子群能够抵达车内的各个位置，全面清理。



图 3-13 净离子群净化原理示意图

（图片来源：<https://detail.1688.com/offer/752433614851.html>）

（10）新型负氧离子技术^[35]

新型负氧离子技术就是通过介质放电，直接释放出电子，与空气中的活跃的氧气结合形成带负电的氧原子簇，进而对污染物进行氧化还原反应。每秒可产生上亿负氧离子。负离子就是得到电子的分子（团）或原子，具有负电性。挥发性有机物与氮氧化物发生光化学反应会生成臭氧，该反应要在足够的光照和温度条件下进行。通过双极电离式或单极电子喷射式等技术手段生成负氧离子。其中，单极电子喷射式技术通过连接市电电源，会放出电子，之后氧分子会得到电子变成负氧离子。这种技术的负离子生成量可以通过调整放电电极尖端的数量、激发电流和电压来控制。

空气消杀相关技术取得了重大突破，这为空气消杀领域带来了越来越多的技术加持。随着这些技术的不断涌现和应用，空气消杀效果得到了显著提升，为人们创造了一个更加健康、安全的生活环境。这一突破不仅展示了科技创新在改善空气质量方面的巨大潜力，也为相关行业提供了新的发展动力和机遇。

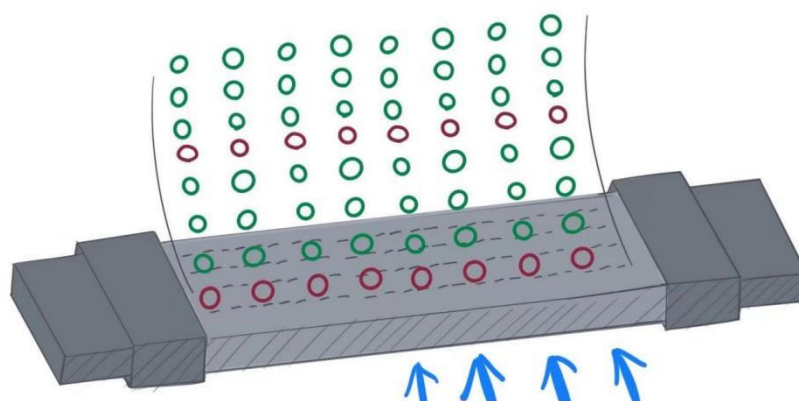


图 3-14 新型负氧离子净化原理示意图

(图片来源: 笔者自绘)

3.2 小型乘用车内部环境特点分析

(1) 车内空间较小: 受车辆体积及车内空间的限制, 在车内空气净化治理和质量监测方面具有一定难度。

(2) 内饰材质释放污染物: 汽车配件和内饰材料通常会使用粘合剂、油漆、皮革、橡胶等作为辅料来增加汽车的强度和美观度, 但这些辅料中所散发出的有害气体也会给人体带来危害, 影响人体健康。

(3) 车内通风系统效果一般: 汽车座舱内部的空气净化分为内循环和外循环, 且内外循环是同一风道。

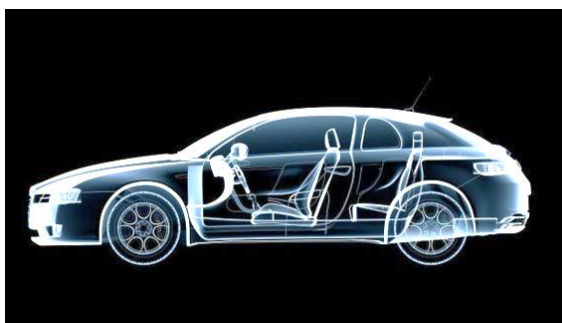


图 3-15 汽车新风系统外循环



图 3-16 汽车新风系统内循环

(图 3-15 来源: <https://industrial.panasonic.cn/ea/applications/automotive/bodycontrol-m>, 图 3-16 来源: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/544923741>)

(4) 人员车内停留时间长: 据统计, 有近六成的人平均每月在车内停留时间在 10 小时以上; 有近四成的人平均每月在车内停留时间超过 2 小时。

(5) 驾乘人员防范意识不高: 驾乘人员进入车内时总会放松警惕, 认为车内环境相

对独立，空气质量相对较好，其实不然，多数乘用车车内空气污染相当严重。

3.2.1 车内空气检测状况分析

中国汽车技术研究中心：测试了 64 辆轿车，检测得到 206 种挥发性有机物，其中邻二甲苯的检出率为 96.9%，而对间二甲苯和甲苯的检出率更为 100%。

广州中科环境检测中心：检测了 2000 辆汽车，然后得出检测的 92.5% 的汽车内部有空气污染。

中国室内装饰协会室内空气监测中心：检测了 200 辆汽车，发现约 90% 的汽车内部的空气中，有超标的苯或甲醛，并且许多汽车内部的甲醛都超标 5-6 倍，新车车内的甲醛超标甚至在 10 倍以上。

中国科协工程学会联合会汽车环境专业委员：对 842 辆汽车进行检测，其中 93.82% 的汽车内部有空气污染问题。汽车内部的首要污染物质是甲苯，然后是二甲苯、苯、TVOC 和甲醛。

总结：根据多项车内空气检测报告，中国汽车技术研究中心、广州中科环境检测中心、中国室内装饰协会室内空气监测中心以及中国科协工程学会联合会汽车环境专业委员会等机构对数千辆汽车进行了检测。结果显示，绝大多数汽车存在车内空气质量问题，其中甲苯、二甲苯、苯、甲醛和 TVOC 是主要的污染物。尤其是新车的车内空气质量最差，甲醛超标情况尤为严重。污染来自多方面，这些污染物对人体健康可能产生负面影响，因此应采取措施改善车内空气质量。

车内空气质量受到来自多种因素的影响，一方面是车内空调滤芯的未及时更换、车内饰皮革散发的有害气体、用户的不良生活习惯如抽烟，烟味残留在车内空间，日常出行用户还可能在车内饮食食物残渣未经发现，经过发酵带来的细菌污染，携带宠物等给车内带来的二次污染。另一方面是外界空气环境，所在城市的空气质量、雾霾风沙天气影响，疫情期间外界病毒残留，经过医院等病菌多的场合等病毒携带相关场景。据相关资料调查显示车内空气污染问题严重，汽车内的空气污染为城市空气污染程度的 10 倍，几乎所有的细菌、病毒和微生物都会在车内空气传播。

分析汽车内部自于车内皮革、装饰品的污染发现，这些物质散发的有毒气体经过在外暴晒高温等天气影响增大，这些车内有害物质可产生有害物质：甲醛、苯、TVOC、异味、微生物等。甲醛可导致强烈的致癌作用；危害皮肤、眼睛、对上呼吸道有刺激的

作用；苯容易引起胸闷、乏力、过敏、食欲不振等；TVOC 对皮肤黏膜有刺激作用、头痛、头晕、咽喉不适；异味、微生物等容易引起人体中毒、染病、致癌等。车内空气污染已经成为世界卫生组织明确列出的人类健康的十大威胁之一。

车内空气污染问题严重，其污染程度甚至超过城市空气污染程度的 10 倍。车内空气中几乎包含所有细菌、病毒和微生物，这些有害物质如甲醛、苯、TVOC、异味和微生物等，都会对人体的健康产生严重的危害。这些物质还具有强烈致癌作用，可能引发胸闷、食欲不振、过敏、乏力等症状。此外，它们还可能刺激皮肤黏膜，导致头痛、头晕、咽喉不适，甚至引起人体中毒、染病和致癌等。因此，解决车内空气污染问题对于保护人们的健康至关重要。

3.2.2 车载空气净化器现有净化方式分析

（1）HEPA+活性炭：多效合一，多层滤网：纤维层，清除粉尘和花粉等颗粒；浸渍活性炭层，清理甲醛等污染物。有效去除毛发，高效过滤微生物，细菌以及颗粒物，净化空气祛除异味同时吸附甲醛、苯等有害气体；密集纤维层，去除细微的颗粒物。

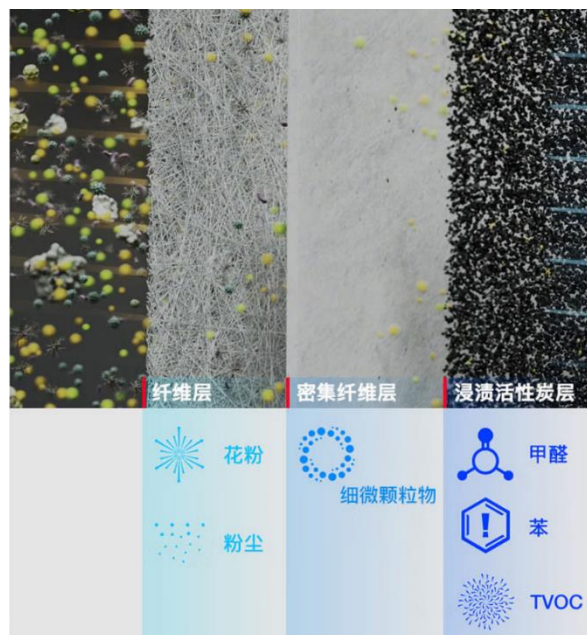


图 3-17 HEPA 示意图

（图片来源：<https://www.carousell.sg/p/iqair-atem-car-air-purifier-1200690865/>）

（2）离子发生器：是一种用于产生和储存负离子的装置，其功能是将负离子从离子发生器中释放出来，并输送到空气中。通过在金属或碳元素制成的尖端施加直流负高压，从而在尖端周围产生高电晕。高电晕状态下，尖端能够高速地放出大量的电子，这些电

子进一步与空气中的分子或原子结合，形成负离子。其缺点是如果空气中没有足够的负离子，空气将不能有效地电离，会导致对人体有害的臭氧和颗粒物。

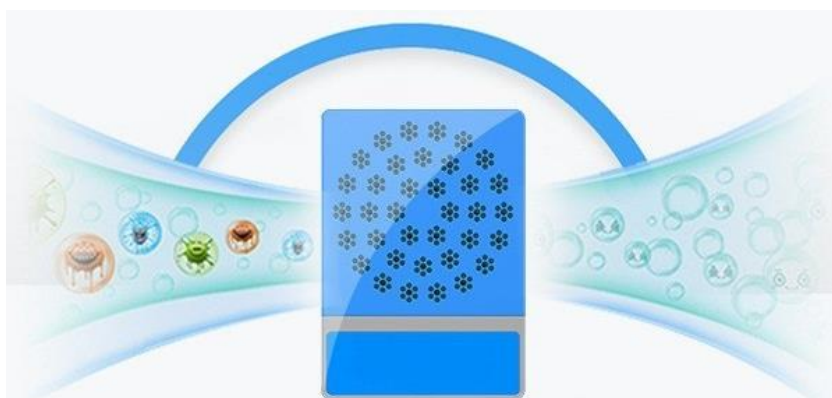


图 3-18 负离子净化示意图

（图片来源：<https://www.jendow.com.tw/wiki/>）

（3）超分子甲醛净化溶剂：通过高频振荡，使微分子颗粒主动捕捉并分解甲醛，益生菌溶液协同代谢甲醛，去除异味，二氧化氯分子通过缓释技术和空气产生化学反应来释放活性氧，把甲醛降解成对人体无害的水和二氧化碳，达到除醛效果。

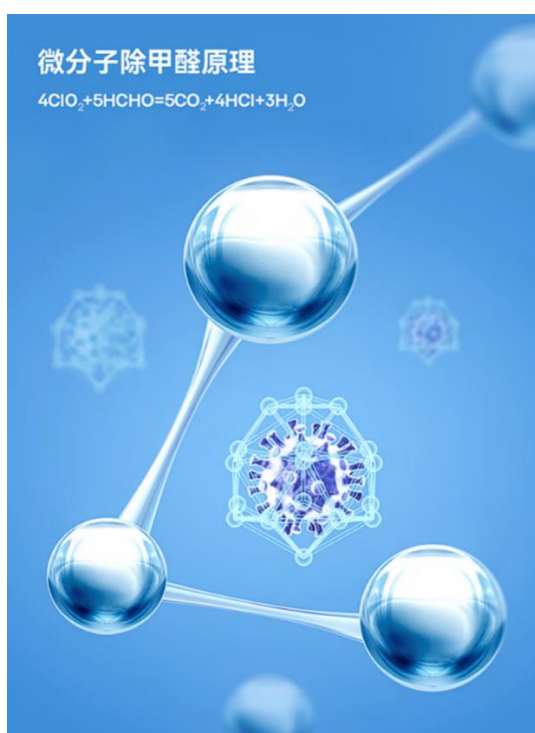


图 3-19 微分子除甲醛原理图

（图片来源：<http://www.michiro.cn/index.php?a=index&aid=634&c=View&m=home>）

3.3 车载空气净化消杀产品的市场现状和发展趋势

3.3.1 车载空气净化器的市场规模分析

(1) 中国市场调研分析

从市场规模上看,车载空气净化器线上市场(淘宝天猫)2020 年总销售额约 3 千万元,空气净化器整体线上市场(淘宝天猫)2020 年总销售额约 28.2 亿元。

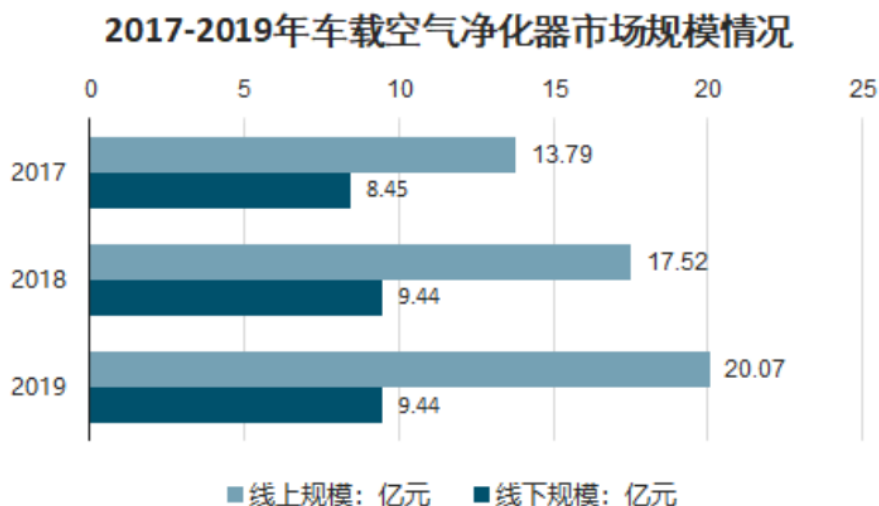


图 3-20 2017-2019 年车载空气净化器市场规模情况

(图片来源: <https://www.chyxx.com/industry/202006/871012.html>)

2022 年,我国汽车保有量达到了惊人的 4.17 亿辆。然而,根据调查数据,令人担忧的是,高达 70%的车主选择使用香水来掩盖车内的各种异味。这种做法不仅没有真正净化空气,反而引入了一种混合气体,增加了车内空气的污染程度。中国科协工程学会环境专业委员会在最新的检测报告表明,目前我国空气污染的主要来源包括汽车尾气排放、工业排放以及室内装修污染等。令人震惊的是,中国车内有大于 9 成的空气质量超标,这彰显了汽车内空气污染的紧迫性和严重性。亟待采取行动,提高车内空气质量,保障人们的健康和安全。

(2) 国外市场分析

调查数据显示,美国 91%的轿车需要每日地消毒杀菌;日本 96%的私家车每天都会利用净化器清洁车内空气。早在 70 年前,美国就已经着手空气净化的研究,在空气净化方面技术已经相当成熟。美国拥有全球最大的空气净化器消费市场,市场容量相当可观,且呈稳步上升趋势。日本早前就开始对大气环境进行治理。日本特殊的空气状况,

使得花粉过敏症在春秋季节流行，因此空气净化器在日本家庭中普及率非常高，且按照房间功能配置。在韩国，空气治理技术相对成熟，空气净化器的家用保有量约 70%。另外，韩国商家大胆创新，在营销方面推出了净化器租赁方法，循环利用，环保节能，市场潜力巨大。

3.3.2 车载空气净化器的发展趋势

随着科技的不断进步和消费者需求的日益多样化，车载空气净化器^[36-47]正迎来一个全新的发展时代。其趋势将越来越趋向于轻量化、智能化，满足现代人对高效生活、便捷的追求。

在净化能力方面，车载空气净化器的技术不断提升，通过采用先进的负氧离子消杀技术，能够更有效地去除车内的细菌、病毒和有害物质，为乘客提供更加健康、清新的空气环境。同时，风道设计的创新也让空气净化更为迅速、均匀，确保车内的每一个角落都能得到良好的净化效果。

此外，车载空气净化器正逐渐融入更多智能化功能，如空气质量提示实时数显功能，让驾驶者和乘客能够直观地了解车内空气质量状况，及时做出相应的调整。智能功能的加入，不仅提升了产品的实用性，也增加了用户的使用体验。

车载空气净化器在产品形态上正朝着更轻巧便捷的方向发展。这意味着，无论是家庭出行、商务出行还是其他出行场景，都能找到对应的不同类型的车载空气净化器。

3.4 车载空气净化与消杀器产品的竞品分析

3.4.1 竞品市场分析

根据京东平台的数据显示，销量最好的几款车载空气净化器价格分布区间较为集中，60%的用户选择在 26-308 元这个价格区间。以价格区间作为定量，销量作为变量，在京东平台进行筛选出销量前三的车载空气净化器进行重点分析。

经过对市面上各类空气净化器的配置进行深入分析，发现了被动式车载空气净化器，主要以 HEPA 过滤为核心技术，这种技术能够有效过滤空气中的颗粒物，提供较为清新的车内环境。不过，值得注意的是，仅少数被动式车载空气净化器会加入负离子杀菌的辅助功能，以进一步提升空气净化效果。

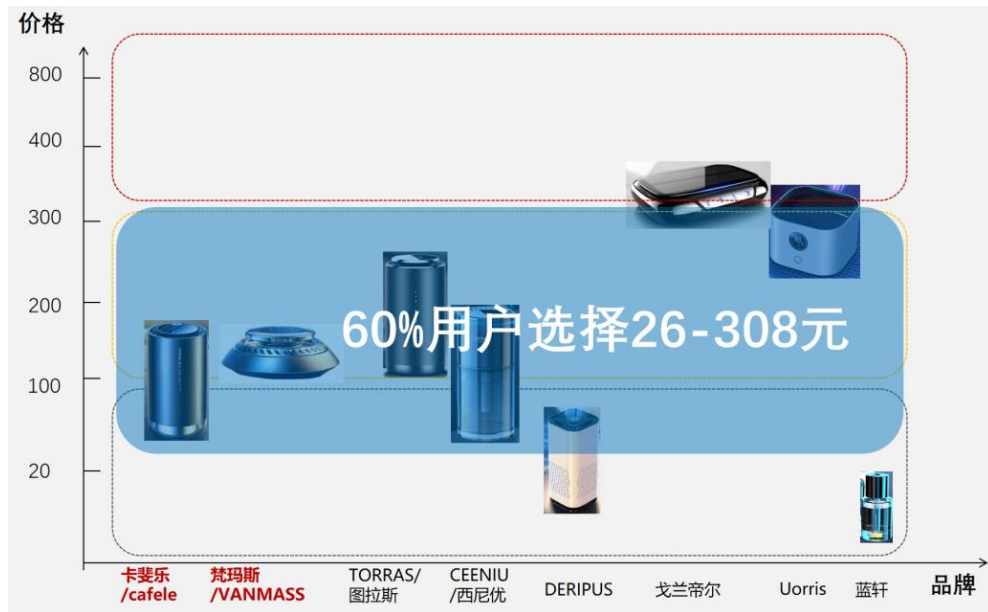


图 3-21 京东销量前八名车载净化器品牌

(图片来源: 笔者自绘)

被动式车载空气净化器主要运用 HEPA 过滤技术作为技术支撑,把车内的空气通过风机抽进净化器,经 HEPA 滤网过滤后,把干净的空气送出。

其优势在于使用风机和 HEPA 滤网配合,可以有效过滤空气中的 $PM_{2.5}$ 。

其劣势在于:

- (1) 车内空间紧凑,被动式净化器体积较大,占空间。
- (2) 摆放在中控台导致空气形不成大循环。
- (3) 风机噪音很大,影响乘车体验。
- (4) 过滤式净化不能很好的去除气态污染物。
- (5) 净化效率会随着使用时间增加逐渐下降。
- (6) 定期换滤芯成本太高。

主动式和被动式的净化原理大相径庭,主动式空气净化器没有滤网和风机的限制,靠释放离子完成净化,而被动式是通过抽入被污染的空气,用 HEPA 滤网过滤污染物,再把干净的空气送出。

主动式空气净化器的优势在于体积较小,便携性较高,放在车内任何地方都不是很占空间。但是它也存在劣势,比如会产生臭氧,腥臭味比较大;功率较小,过滤空气较慢;不能很好的去除气态污染物等。

3.4.2 竞品分析

接下来，针对销量前三的车载空气净化器进行卖点验证及功能分析。这些产品凭借其独特的卖点和出色的性能，在市场上获得了消费者的广泛认可。该部分内容将逐一分析它们的卖点是否真实可靠，并深入挖掘其功能特点，提供更为全面、客观的参考。

(1) 卡斐乐/cafele 车载空气净化器

产品卖点：微分子除甲醛原理，卡斐乐车载空气净化器采用物理吸附技术，其表面微孔能够强烈吸附甲醛等有害物质。同时，它还具备催化分解功能，通过活性微观分子的氧化分解作用，进一步去除车内的污染物；超声波加湿喷雾，涡轮强效净化，双芯驱动，净化更快；AI 微震感应，自动识别汽车状态，智能开启和关闭，解放双手；A 级电芯 500MAH 持久耐用，充一次电可使用 180 天；纯植物萃取香氛可用两年，航空铝合金耐高温防晒；三种净化模式，三种模式自由转换，操作简单，体验感好；纳米加湿，喷雾很细腻均匀，能自由调节。

卡斐乐/cafele 车载空气净化器外观采用纤薄化设计，运用上下分层的造型手法把厚重的机身体量进行弱化，表面采用黑色金属喷漆的工艺使产品看起来非常高端。技术方面运用的是物理吸附技术，适用面积为 20 m² 及以下，主要针对小型乘用车。根据用户反馈内容梳理总结后得出：虽然它设计得相对小巧，但仍然会占用一定的车内空间，这可能会影响到车内的储物或乘坐空间。劣势在于要频繁更换滤网，后期维护成本太高；使用时香水味道较明显，闻着头晕的症状；还有部分用户认为价格贵、净化效果一般，没有太大用处。

	卖点	净化空气	除醛祛味	随车启停	超长续航	三种净化模式	纳米加湿	孕婴可用
	卖点展示							
	目的	360°无死角、千万负离子释放净化	微分子除甲醛	智能感应、无需动手	A级电芯 500MAH持久耐用、180天、航空合金	三档可调	净化更彻底	自然植物萃取、纯天然、健康无添加
	评价	好评：1.功能效果很棒 2.触感感应很棒，不怕高温 3.颜值高，外观很高端、合金外壳看着质量就好 4.夜间灯光、氛围灯很喜欢 5.喷雾很细腻均匀，能自由调节 6.操作非常简单，安装也很简单 7.去除异味效果好、没异味 8.随车启停很智能						差评：1.香味不喜欢，闻着有点晕 2.价格贵
验证		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
卖点		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

图 3-22 卡斐乐/cafele 车载空气净化器竞品分析

(图片来源：笔者自绘)

(2) 梵玛斯/VANMASS 车载空气净化器

产品卖点：遇光旋转，光感自动旋转、航空太阳能聚光版无需充电；德国涡轮电机、自动旋转除醛因子，旋转 18000 转 1 分；AI 微震智能监控感应全自动；环保 3M 胶、可水洗重复贴，摆放位置不受限；日夜双净化模式，24 小时全天监控；静音黑科技，噪音低至 25DB 非常静音，不打扰开车；自然植物萃取，香味非常自然。

梵玛斯/VANMASS 车载空气净化器在外观方面采用高端精致的设计语言。光感自动旋转非常有美感，表面打孔少许打破了几何化造型的死板和较为笨重的体量。根据用户反馈内容梳理总结后得出：该空气净化器的优势在于高端精致的造型设计非常迎合当下人们的审美，交互方式也是非常新奇美观。劣势在于价格贵、3M 胶暴晒的固定性问题、使用时具有一定操作难度及太阳能聚光板的续航问题。

	卖点	光感自动旋转、航空太阳能聚光板	德国涡轮电机、自动旋转除醛因子	智能启停	环保3M胶、可水洗重复贴	日夜双净化模式	静音黑科技	孕婴可用
	卖点展示							
	目的	无需充电	旋转18000转1分	智能感应、无需手动开	可随意变换位置、不留痕	日夜双模式24小时除醛	开车更安静	自然植物萃取
	评价	好评：1.味道闻起来是清新淡雅的感觉。车里是淡淡芳香 2.可以旋转很有趣，转动起来很美观 3.颜值高，显得高档次。适合摆在车里 4.小巧不占视野，拿在手里也很有份量感的，也可以当个小内饰 5.质感很细腻均匀 6.颜值拉满，被外观吸引购买。非常美观高级 7.隔天异味就明显减弱了 8.免插电没有束缚感						差评：1.价格小贵 2.安装怎么不转？得手转十几二十秒，客服上班迟到都是机器人回复
	验证卖点							

图 3-23 梵玛斯/VANMASS 车载空气净化器竞品分析

（图片来源：笔者自绘）

(3) 图拉斯/TORRAS 车载空气净化器

产品卖点：插电使用涡轮加速去味，微分子全天候释放，微分子释放分解甲醛；智能检测灯显示当前空气质量，四种灯光显示，反馈当前状态；智能触控，顶部开关；五重净化，智能芯片、微分子层、涡轮扇叶、去味香片、格栅进气口；天然植物香薰。

图拉斯/TORRAS 车载空气净化器的外观设计远没有前两款车载空气净化器出色。根据用户反馈内容梳理总结后得出：该空气净化器的优势在于氛围灯可以显示空气质量状态，金属质感比较高级，指示灯有效的表达非常不错。劣势在于价格高、后期更换滤芯成本太高；产品售后服务不好，售后等待时间太久，不能及时使用；产品质量不稳定

等因素；机身占空间；还有部分用户认为对于异味的去除效果较差。



图 3-24 图拉斯/TORRAS 车载空气净化器竞品分析

（图片来源：笔者自绘）

3.5 竞品卖点调研分析

	净化空气	去醛除味	随车启停	超长续航	多种净化模式	自动加湿	纯天然植物香薰	低噪静音	无线不插电	氛围灯显示	机身小巧不占地	智能触控	AI芯片	价格实惠
卡斐乐 /cafele														
梵玛斯 /VANMASS														
图拉斯 /TORRAS														

图 3-25 竞品调研总结图

（图片来源：笔者自绘）

3.5.1 耗材替换方式分析对比

1.耗材替换方式				
有耗材				无耗材
旋拧式	磁吸式		按压式+旋拧式	
				
1.顺时针拧开底座盖子 2.溶液正对瓶内接口，逆时针旋转拧紧 3.接入电源充电	1.撕开底座胶，粘紧底座。 2.拔起盖子 3.放入载体片		1.一键按压 2.旋转打开，丢掉盖子 3.放上香薰片，放进净化器 4.旋转拧紧主体，接入电源	无需更换
	✔			✔

图 3-26 耗材替换方式分析对比

（图片来源：笔者自绘）

3.5.2 净化效果分析对比

2.净化效果					
出风口风速和风量	出风口结构			出风口风道	
最佳风量	垂直型	流线型	弧形	垂直	扩散
汽车空调风量一般分为五到六个档，第一个低速档对应的出风量大约为2.5L/1min；也就是每分钟往车里送入大约2.5升的冷气 普通轿车，3000-3500升 普通SUV，3500-4000升 一立方米的空气是1000升					
	一对一垂直风 针对性强，扩散面积较小	运行顺畅 风阻小 风量损失的小		一对一垂直风 针对性强，扩散面积较小	扩散风 净化速度快 净化面积大
		✔			✔

图 3-27 净化效果分析对比

（图片来源：笔者自绘）

3.5.3 附加功能分析对比

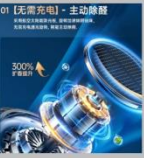
4.附加功能						
AI芯片	纯天然香薰	充电	装饰	灯	涡轮	加湿
						
无需手动、随车启停	孕婴可用清新空气	无线充电	材质、运转旋转	灯光律动效果	提高出风效率	增加空气湿度
						

图 3-28 附加功能分析对比

(图片来源：笔者自绘)

经过调查，除了以上功能分析，当前市场的车载空气净化器一般会配备风机，通过对比和分析，本设计抛弃了传统车载空气净化器配备的风机，主要基于新技术需求来设计新产品，抛弃风机模块具体原因如下：

- (1)风机可能产生噪音，这可能会干扰到用户的安静环境。
- (2)风机的体积可能较大，占用空间，影响产品的整体设计。
- (3)风机的使用意味着需要定期更换滤芯，这不仅增加了使用成本和生产成本，而且滤芯的替换频率可能会影响用户的体验，影响用户的购买积极性。
- (4)最重要的是，伴随使用时间增长，净化效率会逐渐递减，如不定期更换滤芯该类净化产品功能很难实现。

(5)另外还要考虑其功率问题，以及对于气态污染的净化能力，同时风机在长时间运行后可能会产生自身发热和高温（尤其是在高电压下），这可能会影响到产品的稳定性和寿命。

(6)摆放位置的重力问题，如汽车出风口位置对产品重量的要求。

3.5.4 车载空气净化器摆放位置分析

经过对车载空气净化器摆放位置的梳理，发现其主要分布于杯托、仪表板上方、后

排位置、头枕后部以及肘靠上方，且主要通过垂直摆放与捆绑固定进行安置。

车内空间摆放影响用户的行为习惯，一些竞品的摆放位置可能会对行车安全有潜在威胁，例如在汽车的仪表板上，制动时未固定好的物品可能因惯性而掉落。如果驾驶员试图捡起这些物品，无疑会分散其注意力，从而增加驾驶风险。更糟糕的是，在汽车发生碰撞时，仪表板上的物品可能会被惯性而甩出，对乘客造成额外的伤害。因而，车载空气净化器不但要有足够的放置空间，还要重视摆放的安全性和灵活性。同时，选择恰当的摆放位置还能使产品的突出功能得以显现，让用户能够直接感受到空气净化的效果。例如，通过巧妙地将产品放置在易于观察的位置，可以让用户清晰地感受到空气正在被净化，从而传递出产品正在释放清新空气的信息。

除此之外，本产品的摆放位置主要基于当前负氧离子技术，摆放在汽车出风口位置对于其净化效果具有重要影响，本产品借助汽车空调出风口动力，考虑当前市场车载净化器普遍存在的耗材替换问题、解决用户对产品耗材替换痛点，无风机使得产品重量更加轻盈，只需插电使用 type-c 接口供负氧离子模块工作，通过汽车空调调整净化器的使用效率。综上所述，无风机的设计具有无耗材、净化效率高、操作简单、无噪音等特点，这些优点使得无风机产品在用户体验上可能更具优势。在不开空调时，如何使用产品的问题，会加入后续用户调研与用户行为分析，除此之外无风机无疑是一个更好的选择。

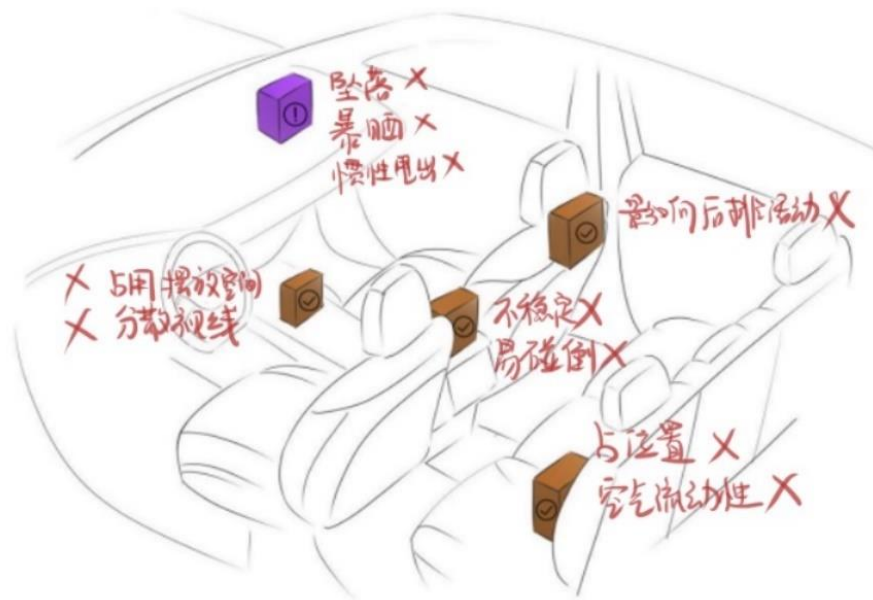


图 3-29 车载空气净化器摆放位置

（图片来源：笔者自绘）

3.6 本章小结

本章对空气消杀行业进行了 SET 分析，消杀意识的转变。安全需求的提高，唤醒群众对于消杀产品的消费意识，为空气净化器行业注入新的消费动力。分析相关产品的现有处理方式。总结目前市面上的产品在用户体验上的痛点。对于车载场景，需要快速除醛去味，无线不插电，超长续航且不占地的产品。车载场景要求低噪不影响工作效率、摆放位置不影响驾驶，产品外观有美感，快速除醛去味。



图 3-30 功能总结

(图片来源：笔者自绘)

第4章 用户研究

4.1 用户出行目的地场景梳理

通过对用户出行使用到车的行为分析总结，得到七个出行目的，其中娱乐出行和商务出行的出行频率占比更大。通过对用户出行目的和场景的梳理，可以更准确地理解不同出行需求背后的动机和特点，为车载空气净化器的设计和功能优化提供更有针对性的建议。

（1）工作出行：

通勤：每日往返于家与工作地点之间的常规出行，多选择公共交通或私家车。

出差：因工作原因临时前往外地，可能涉及长途驾驶或使用高铁、飞机等交通工具。

工作：在办公地点附近的短途出行，如参加会议、拜访客户等，可能使用出租车或共享单车。

（2）娱乐出行：为放松身心、体验文化或自然风光而进行的长途旅行，多选择自驾游或使用旅游大巴。

（3）上学出行：学习交流。学生为上学或参加学术、文化活动而进行的出行，主要依赖公共交通或家长接送。

（4）生活出行：为日常饮食而前往餐馆、小吃店等，可能选择步行、骑行或短途驾驶。

（5）就医：因健康问题需要前往医院或诊所，可能依赖私家车或救护车。

（6）购物：为购买日常用品或享受购物乐趣而前往商场、超市等，多选择公共交通或私家车。

（7）其他低频出行：如参加婚礼、葬礼等特殊活动，可能涉及长途或短途出行。为拜访亲朋好友而进行的出行，目的地和交通方式多样。

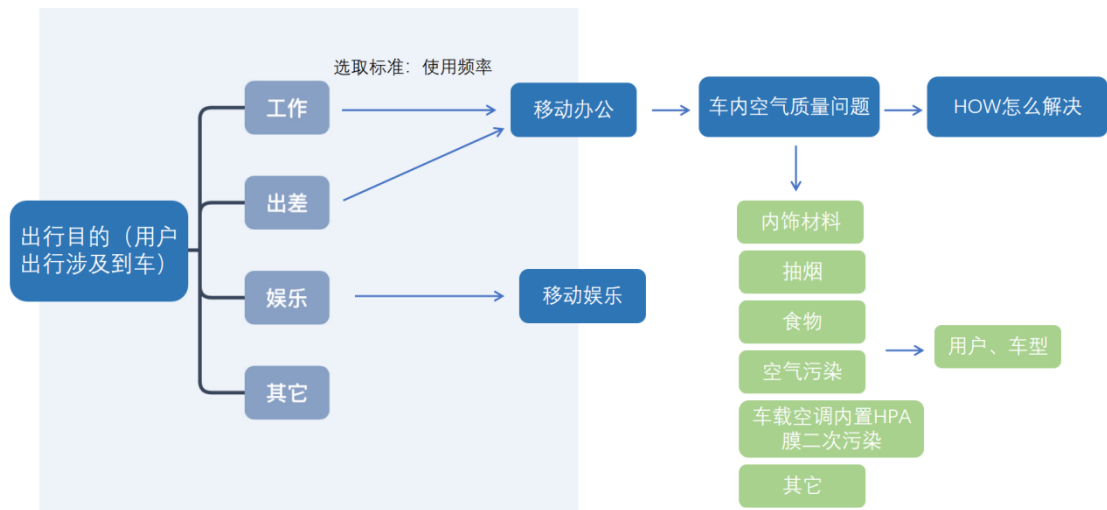


图 4-1 出行目的（用户出行涉及到车）

（图片来源：笔者自绘）

4.1.1 高频目标场景的选择

选择最为高频的移动办公场景作为重点分析，经过分析确定该场景中使用的车型。对用户进行行为优先级判断、出行车型、怎么解决痛点问题等相关问题梳理。

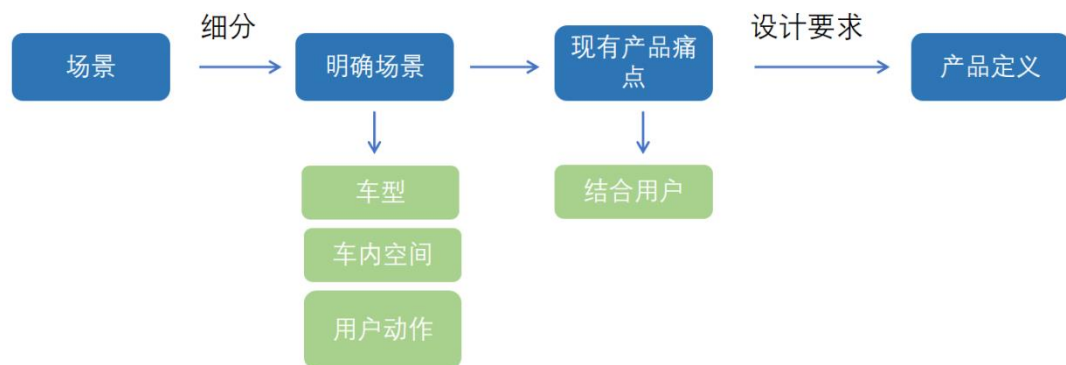


图 4-2 用户场景思路梳理

（图片来源：笔者自绘）

4.1.2 办公出行场景车型分析

目前市场上，轿车作为个人出行工具，其销量独占鳌头，这一数据反映出轿车所覆盖的消费群体广泛且多元化。2022 年畅销榜单中，不乏像大众朗逸、日产轩逸、丰田凯美瑞等知名品牌，同时也有特斯拉 Model 3 这类近几年迅速崛起的电动汽车新秀。普通轿车，其长度在 4 m-4.5 m 范围内，宽度在 1.7 m-1.8 m 范围内。小轿车车内体积平均值

为 4 m^3 ，占地面积约 10 m^2 。

MPV（多功能车）相比其他车型具有许多优势，这些优势使得 MPV 在市场中备受欢迎，特别是在多孩家庭、企业和机关单位中更是常见。它凭借其灵活多变的空间布局、宽敞的内部空间、出色的操控性和稳定性、多样化的用途以及节能环保等优势，成为了市场上备受青睐的车型之一。MPV 的车身尺寸通常较大，长度一般在 4.5 米至 5.5 米之间，宽度一般在 1.8 米至 2 米之间，高度一般在 1.6 米至 1.9 米之间。具体尺寸还需根据不同品牌和型号而定。MPV 的轴距通常在 2.7 米至 3.2 米之间，较长的轴距可以为乘客提供更加舒适的乘坐体验。MPV 的座椅布局通常较为灵活，常见的布局有 2+2+2、2+2+3、2+3+2 等。不同的座椅布局会对车内空间产生影响，因此需要根据具体需求进行选择。MPV 的行李空间在 500 升至 1000 升之间。具体数值会对不同车型进行具体分析。

考虑到不同车型的应用场景和使用环境认识到，车载消杀器的需求同样具有多样性。因此，针对不同车型和用户需求，需要推出一系列高效、便捷的车载消杀器产品，以满足不同场景下的空气净化消杀需求。无论是小轿车还是 MPV，都要提供合适的车载消杀器解决方案，确保用户的健康与安全。



图 4-3 不同车型对应的用户需求

（图片来源：笔者自绘）



图 4-4 场景需求

（图片来源：笔者自绘）

4.2 构建用户情境

根据已知典型场景梳理出该场景的其他条件：车型、车内空间、人数、车内人的活动空间。通过调查，用户短途出差的常用车的品牌：广汽本田等。中长途出差的常用车的品牌：MPV、别克 GL6、M9 等（轮流找出该车型的车内空间、车内风道、车内行为（讨论方案、看电脑、纸笔办公、头天办公喝醉了，吐在了车里）、用户行为故事板等（场景、行为动作及产生的痛点、目前产品解决不了痛点）。

表 4-1 用户情境对比

场景	短途出差	中长途出差
出行人数	2-4 人	2-6 人
出行率	出行次数 ≥ 2	出行次数 ≥ 2
出行目的	省内出差	异地出差
出行方式	开车	开车
出发地点	公司	公司
到达地点	出差地	出差地
出发时间	早上 8: 30	不固定
到达时间	早上 11: 00	不固定
出行距离	50+公里	50+公里
出行耗时	2-2.5 小时	3 小时以上
车型	轿车广汽本田	MPV 别克 GL6
车内活动空间	有限（上半身自由活动）	有限（上半身自由活动）
摆放位置	中控台、座椅储物格	中控台、座椅储物格
汽车新风系统	被动式吸附技术	被动式吸附技术

场景	短途出差	中长途出差
出风口数量	前 2、后 1	前 3、后 1



图 4-5 广汽本田内外饰

(图片来源: <https://www.ghac.cn/>)



图 4-6 MPV 别克 GL6 内外饰

(图片来源: <https://www.buick.com.cn/>)

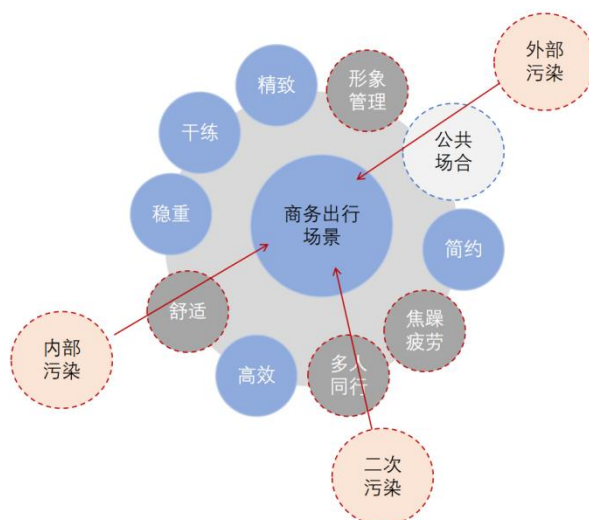


图 4-7 商务出行情境

(图片来源: 笔者自绘)

对于车载空气净化器产品而言,其使用场景较为私密。人们在熟悉的环境中,心情

会相对轻松和舒畅，不会对事物太过于专注。在设计这类产品时，产品操作应当更加的简单明了，交互设计不能太过复杂，让车载净化产品更简单方便使用。

经过对两种不同场景的需求分析，注意到商务出行场景具有其独特的需求和挑战。考虑到商务出行中用户对车内环境、乘坐舒适度以及专业形象的重视，选择了商务出行场景进行针对性的产品设计。

4.2.1 商务办公出行场景特点

专业形象：商务出行通常代表着公司或团队的形象，因此车辆的选择和车内环境都需要展现出专业和高端的形象。

高效办公：在商务出行中，乘客可能需要在车内进行办公工作，如使用电脑、讨论方案等，因此车内需要提供良好的办公环境和设施。

空气质量与舒适度：长时间的商务出行可能会对车内空气质量和舒适度提出更高的要求，以保证乘客的舒适和健康。

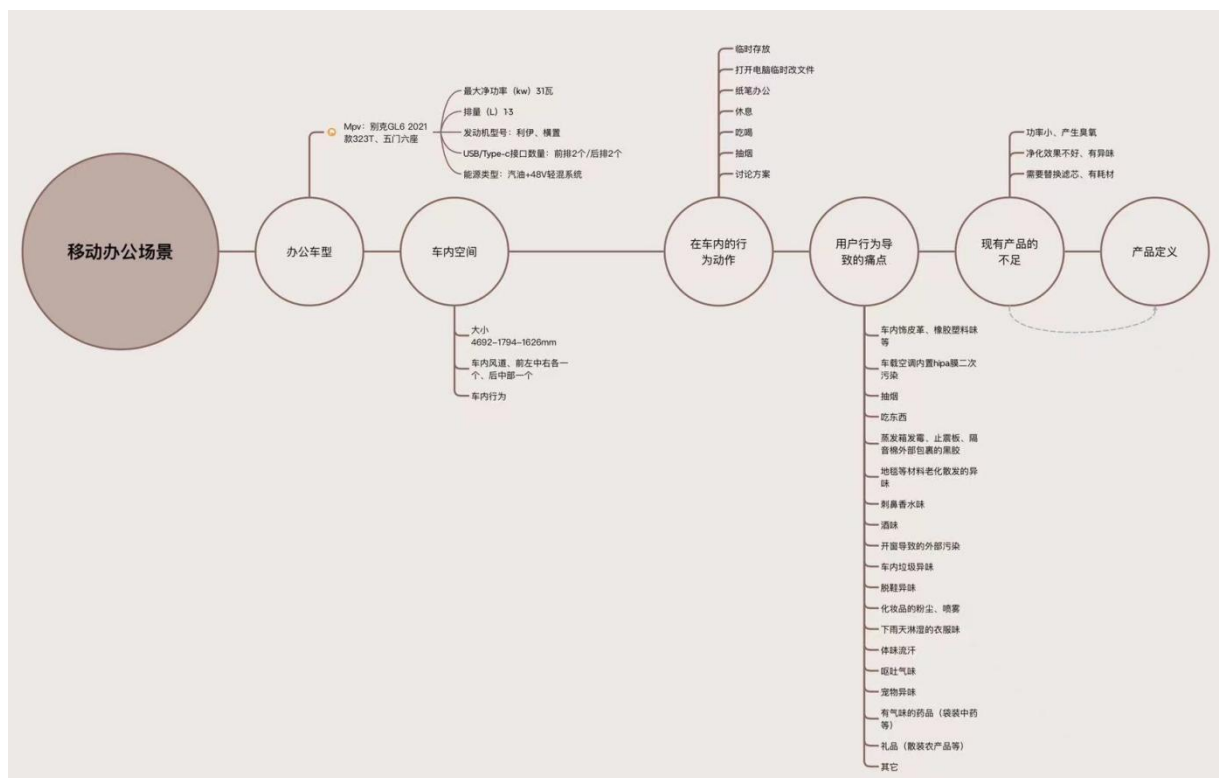


图 4-8 移动办公场景特点

（图片来源：笔者自绘）

4.3 关于车载消杀问题的调研概述

关于商务出行群体的车内空气污染问题，本章进行了系统和详细的调研工作。调研的核心目的在于了解这一群体对车内空气质量的认知、感受以及他们对此问题的应对措施。为确保调研结果的准确性和全面性，采用了多种调研方法，包括问卷调查和用户访谈。在调研过程中精心设计了问卷，确保其能够全面覆盖商务出行群体对车内空气污染问题的各个方面。问卷内容涵盖了受访者的基本信息、对车内空气质量的感知、对空气污染危害的了解、得到了商务出行生活情境特征、心理特征以及他们在日常驾驶中如何应对空气污染等问题。通过广泛发放问卷，最终回收了 172 份有效问卷，为后续的数据分析提供了坚实的基础。经过问卷调研共 172 名被调查者中，接近 95% 的人都发现车内空气不好会有异味的问题。其中 52 人偶尔会闻到，25 人经常闻到，86 人只要一进车内就会闻到异味，只有 9 人完全没感觉有异味过。这反映了车内空气污染问题已经有了较为明显的健康隐患，随着时间增长会增加用户的患病风险。

除了问卷调查，还采用了访谈法。这次调查访谈了 13 名车载净化器用户，访谈内容主要为群体开车频率和开车时长、驾车目的问题的个人行为流程、车内污染源、缓解车内异味和保持的方法等。

4.4 关于商务办公的用户问卷调研

本文的商务办公为 26-45 岁的用户群，这类用户群有着独特的生活特征，因此在设计之前我针对此类人群进行了问卷调查和访谈，下面综合分析了调研结果与文献研究，并进行了总结。由于本文侧重研究商务出行群体车载消杀产品的设计，所以在进行用户研究时，主要针对商务出行群体的一些在车内的行为特征进行研究分析。

4.4.1 商务出行群体的车内空气问题调研

通过问卷调查发现在商务出行群体的汽车内空气污染问题较为明显。接近 95% 的商务出行都发现过汽车内异味的问题，其中约有 67% 的用户有抽烟的习惯，已经是汽车内空气污染问题的污染源之一，不加注意就会出现呼吸道肺部疾病。而且调研的群体中，超过一半的用户偶尔甚至经常出现在车内乘坐会出现腰酸背痛、车内空气发闷、头晕嗜睡恶心等健康的问题，车内空气问题确实已经成为商务出行群体驾乘出行时面临的一大难题，不仅影响他们的驾乘体验，还可能对他们的健康产生不良影响，更为他们未来的

汽车出行埋下了不容忽视的隐患。

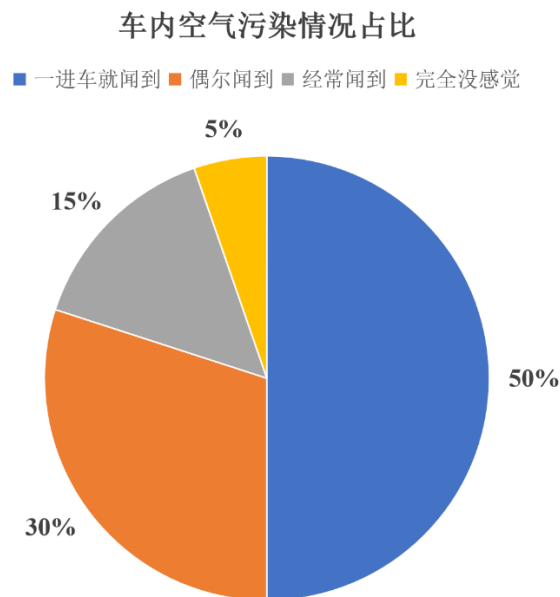


图 4-9 车内空气污染情况占比

（图片来源：笔者自绘）

4.4.2 商务出行群体的出差车内行为特征调研

商务出行群体是职场中的主力军，他们经常因工作需要而出差。出差车内环境是他们在旅途中不可或缺的一部分。为了更好地了解商务出行群体在出差车内的行为特征，进行了本次调研，旨在揭示他们的行为习惯、需求和偏好，为车载产品与服务的设计提供有针对性的建议。本次调研采用问卷调查、访谈和观察法相结合的方式进行。问卷调查主要收集商务出行群体出差车内行为的基本数据；访谈则深入了解他们的真实想法和需求、在车内的实时行为特征。以下为调研结果：

（1）休闲娱乐行为

商务出行群体在出差车内普遍会进行休闲娱乐活动，以缓解旅途的疲劳和单调。其中，听音乐、观看视频和阅读是最受欢迎的活动。他们倾向于使用车载音响或蓝牙耳机享受高品质的音乐，通过车载屏幕或手机观看电影、电视剧或短视频，以及阅读电子书或杂志。

（2）工作学习行为

虽然出差车内环境并不利于长时间工作，但部分商务出行群体仍会利用这段时间处理紧急工作或进行学习。在车内使用笔记本电脑、平板等电子产品处理工作、邮件、编

辑文档或参加在线会议的现象越来越普遍。此外，一些人也会利用车内时间去网上学习或阅读专业书籍，以提升自身能力。

（3）沟通交流行为

商务出行群体在出差车内也频繁进行沟通交流。他们通过车载电话、手机或其他通讯工具与家人、朋友或同事保持联系，分享旅途中的点滴或讨论工作问题。这种沟通不仅有助于缓解孤独感，还能促进人际关系的建立和维护。

（4）生活习惯与健康关注

商务出行群体在出差车内还表现出一定的生活习惯和健康关注。他们可能会携带水杯以保持水分摄入，利用车载空调调节车内温度，以及通过调整座椅和靠背角度以获得舒适的休息姿势。此外，一些人还会关注车内空气质量，选择使用车载空气净化器等产品。

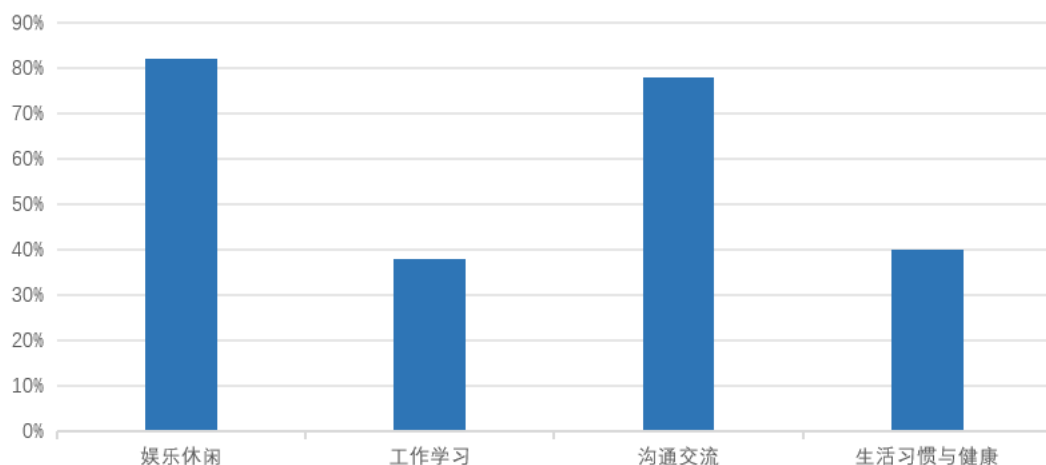


图 4-10 车内行为特征总结

（图片来源：笔者自绘）

调研发现，商务出行群体大部分场景下的汽车出行都是比较放松的，只有在商务办公时，需要考虑到工作学习、沟通、生活健康等问题，商务出行群体就会对车内空气敏感，这也是在后期设计时需要注意的地方。

4.4.3 问卷调研小结

通过数据得知，大部分的商务出行群体车内空气污染问题普遍存在，男性抽烟为多数。而受其他方面影响污染源，也是很容易引发空气污染问题的。因此，这要求在设计时需要考虑提示、预防、消杀如何能够在一定程度上较好的结合。商务出行群体对车载

空气污染问题的重视程度不够，并且对于如何解决车内空气污染问题并不是特别了解，这需要在设计时可以使商务出行群体在体验产品的过程中知道保护健康环境的重要性。产品不需要很复杂的步骤就能使用，一半以上的人希望可以省时便捷地使用车载空气净化产品，这要求产品在使用效率和便捷方面足够优秀，才可以满足商务出行群体出行的心理需求。通过对商务出行群体在车中行为特征的分析，了解了用户在车中的主要行为情境。同时，商务出行群体对产品的体验要求较高，这就要求设计的产品，可以贴合用户主要的行为情境，来优化用户的使用体验。

4.5 商务出行群体车内行为和车内情景分析

虽然通过前面的问卷调研，对商务出行群体的心理特征和生活行为特征有了一定的了解，但关于他们在车内的具体行为模式尚未形成系统、全面的认识。特别对于哪些生活情境可能导致车内空气质量问题，以及哪些车载空气净化产品的使用情境未能满足用户需求，目前仍存在模糊之处。为了更深入地理解这些问题，需要构建一个典型用户角色，并基于这个角色对其行为模式及产品使用情境进行详细分析。通过这种方法，能够更准确地识别出问题情境所在，从而为产品设计和优化提供有针对性的建议。借鉴情境体验设计的方法论，可以引入用户行为地图这一工具来辅助分析。用户行为地图能够直观地展示用户在特定场景下的行为路径和交互过程，帮助快速发现问题和改进点。因此，接下来的工作重点将是构建典型用户角色，并绘制其在车内的行为地图，通过这一分析过程，能够更清晰地揭示商务出行群体车内行为的真实面貌，为车载空气净化产品的设计和优化提供有力支持。

4.5.1 建立用户角色

通过调查问卷和用户访谈两种形式来验证竞品使用痛点并得出意向的三个用户画像。一位是在北京的工作的女性记者，年龄为 33 岁，学历为海外硕士，单位商务出行车型为 MPV 别克 GL6。该用户特征为：喜欢户外环境喜欢大自然的绿色，较重视车内空气环境，爱生活爱动物，喜欢追逐新事物。该用户的消费观念为：产品美观、造型柔美。该用户的购买行为：在购买商品时会反复对比产品配色。

另一位是在天津的工作的公司采购人员，年龄为 32 岁，学历为本科，公司商务出行车型为 MPV，该用户特征为：喜欢健身，爱收集运动产品，穿搭比较休闲，偏爱黑白灰，爱喷香水，喜欢旅游去各地品尝美食，容易接受新事物，服务类消费用品的主要群

体。该用户的消费观念为：喜欢线条感和韵律感的产品，产品有实用性。该用户的购买行为为：在购买商品时会询问商家具体材质、制作工艺。

还有一位是在广东的公司老板，年龄为 42 岁，学历为本科，公司商务出行车型为 MPV 别克 GL6。该用户特征为：马拉松狂热爱好者，爱旅游，容易接受先进技术和新事物，热爱美食，服务类消费和创新类消费的主要群体。该用户的消费观念为：有点小洁癖，不能有难闻的气味、不喜欢拖沓和复杂的造型，颜色不喜欢太艳的，喜欢偏深稳重的颜色。喜欢购买具有创新性实用性的产品。该用户的购买行为为：更喜欢小众的颜色不跳脱的东西，购买时会多方对比。



图 4-11 用户画像

(图片来源: 笔者自绘)

4.5.2 用户流程

通过对用户流程进行分析, 得出在用户在驾车或者乘车的多个行为都会有意无意的造成空气污染, 比如开窗时虽然增加了空气流通, 但是会使车内的 $PM_{2.5}$ 值迅速增长。又或者有其他同事在车内抽烟、烟味难以消除。或者是在车内吃完东西, 因车内空间封闭或食物残留下的异味, 大大影响了车内空气环境, 把这些流程梳理分析后进一步得出用户痛点。



图 4-12 用户流程图

（图片来源：笔者自绘）

通过对于用户流程的梳理整合，得出用户的直接痛点主要分为 4 部分，一是开窗或衣物所带来的 $PM_{2.5}$ ，二是汽车内饰挥发的有机化合物，三是通风系统长时间不清洗造成的二次污染，四是用户不良行为习惯带来的车内异味。间接痛点主要集中在竞品使用过程中的痛点，如噪音较大、交互方式复杂，出风有很大异味，体积大摆放受限制比较占地方，净化效果显示不明显，清洗更换很麻烦等。

问题	造成原因	现有解决方案	
运行声音大	风机选择	风机中间带有隔断	➡ 技术角度
出风量小	风机小，风机安装位置在中心	加大风机偏心圆弧风道设计	
很沉，机身重	机身材质问题，内部构造采用多种部件	精简内部构造，采用先进技术达到多效合一	
功率低	自带的电池续航问题	采用数据线连接点烟器电源，稳定输出电压	
净化效果不明显	过滤方式主流为HEPA+活性炭	采用负离子技术	
没有离子发生器	生产商虚假宣传	对标生产	
App无法安装	手机不兼容	净化器自身配有智能数显	
滤芯更换成本高	使用HEPA滤网、		
耗材快	使用HEPA滤网和溶剂，消耗快		➡ 体验角度
清洗更换麻烦	采用HEPA滤网，需要定时清洗	采用负离子技术或是使用甲醛溶剂	
外观丑	造型设计、CMF分析不够严谨	产品定位	
质感差 做工粗糙	选择材料过于简陋 CMF表面处理简陋	选材PA66+玻璃纤维（25%）熔点高强度高	
体积大，占空间	设计及内部结构问题	各结构配件元件的高质量应用	
安置不稳定	无固定，仅是放置在汽车内部	绑带式，绑在头枕后部	

图 4-13 用户痛点图

（图片来源：笔者自绘）

4.6 商务出行情境分析

在商务办公时,用户的心态相对较为紧张,当在车内工作操作不方便或者不正确时,会引起用户的烦躁情绪。同时用户主要的接触的外部元素有手机电脑和车内物品,以及同事的行李等。如果车载空气净化器的摆放位置不正确则会导致用户驾驶受到很大影响,从而产生厌恶抵触心理。包括用户的车内行为,也比较受限,团体商务出行的人员不固定,对彼此的了解有限,个人喜好也有很大区别,在男性和女性的喜好上表现上最为明显。因此车内空气环境的要求不确定性很强,依据不同性别的不同的人的生活习惯而改变。



图 4-14 商务出行用户情境

(图片来源: <https://699pic.com/tupian-501099916.html>)

通过整理发现在商务出行时,用户通常需要保持高度的专注力和警觉性,以应对各种商务活动和突发情况。一个清新、舒适的车内环境有助于提升用户的工作效率和心情状态,从而更好地应对各种商务挑战。在车载净化器的摆放位置上,可以考虑通过汽车出风口的出风情况,调节空气净化器的工作方式,在减少了操作步骤的同时,也可以享受到相应的空气净化感受。让车载空气净化器在出风口上,既能让用户有良好的空气净化体验,也可以节省车内使用空间,让大家都能很好的观察到空气净化器的运行状态,减少车内物品对驾驶者的操作阻碍作用。

4.6.1 理想情境构建

依据之前对用户的分析基础上,建立了一个理想的用户行为流程与产品使用情景。对比用户在不同情境中的状态,分析各要素与用户的联系。

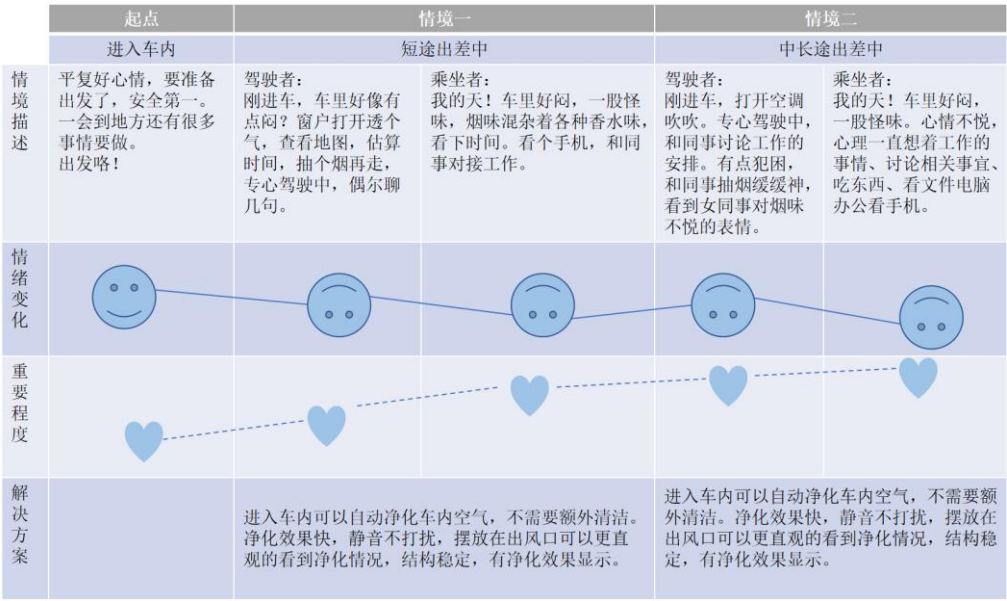


图 4-15 理想的用户行为流程图

（图片来源：笔者自绘）

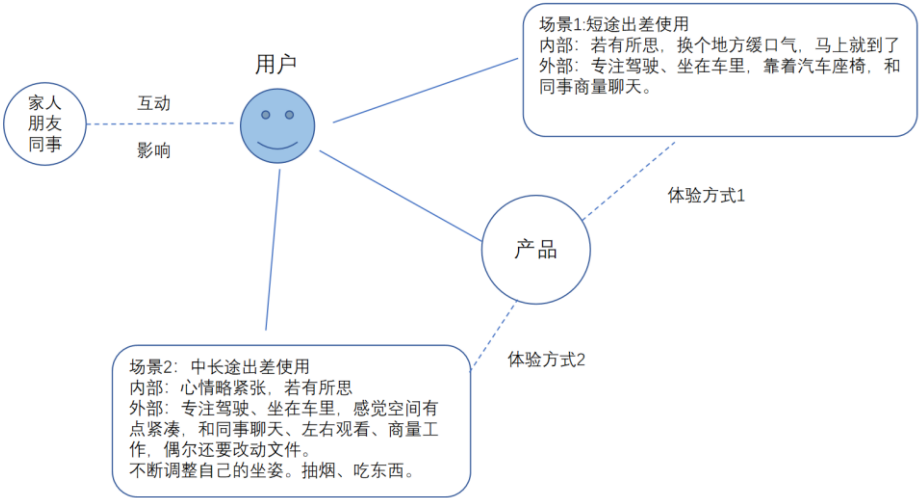


图 4-16 理想的用户情境下的情境元素的关系

（图片来源：笔者自绘）

4.7 本章小结

本章重点展开关于商务出行场景的分析，对 26-45 岁的商务出行群体车内情境和用户行为设置重点问题分析，对用户主要采用了问卷调研和访谈法，确定了目标用户的行为特点和潜在需求。确定商务出行群体作为目标用户，构建用户理想情境图，得到情境各要素与用户的联系。

第5章 设计定位

5.1 基于场景与情境视角的设计定位

基于对乘用车车内空间的场景调研，调研乘用车的通风系统、车内空间体积和空间布局。经过对于汽车通风系统的研究，发现近年来乘用车已经开始自带一些车内空气净化系统，通过空气内循环和空气外循环对车内的空气进行净化，虽说能起到一定的清新空气的效果，但是由于采用的是被动式吸附技术，对于空气中的细菌、病毒以及有机化合物并不能做到有效去除。经过对于多款车型的系统分析，将大量数据求平均值得出小型乘用车车内体积平均值为 9 m^3 ，虽说体积不是很大，但是对于被动式吸附的车载空气净化器来说仍需较长时间才可以将车内空气完全净化一遍，效率低下。经过对于乘用车空间布局的调研，空调出风口多数分布在中控台，而后排出风口较少，这就导致在使用汽车自带的净化功能时后排净化效果明显不如前排。结合负氧离子技术，将这款空气净化器的使用环境定位在紧凑型 MPV 乘用车的空调出风口处，依托汽车空调的强大风力，把负氧离子迅速吹散至车内空间进行主动消杀。

5.2 基于竞品体验调研的设计定位

通过竞品调研可以发现，在技术方面，市面上大多数车载空气净化器还在使用传统的过滤技术，但是过滤技术有着较为明显的劣势，比如净化效率会随着使用时间的增长而降低，对空气的净化效果大打折扣，而且后期更换滤芯成本较高；少部分车载空气净化器使用离子释放式技术，虽然要比过滤式技术有更好的体验，但是因为发生原理限制，单位时间内释放离子数有限，因此不能做到高效净化。而公司的新型负氧离子释放技术可以做到每秒释放上亿个负氧离子，基于技术优势，将这款车载空气净化器定位为一款无耗材、高效率空气净化器。

5.3 基于用户体验调研的设计定位

通过用户调研，从车载空气净化器的功能角度出发，驾乘人员更加注重车载空气净化器的耗材成本和净化效率，结合新型负氧离子发生技术的优势，这款车载空气净化器

可以做到低成本、高效率地净化空气。从车载空气净化器的用户体验的角度出发，对使用者的用户痛点进行分析，在紧凑型 MPV 乘用车内，他们更加需要一种简单便捷的交互方式。因此将这款车载空气净化器定位为操作便捷，交互方式友好的空气净化器。

5.4 产品定义

What: 主动式空气消杀的车载空气净化器。

Who: 针对 80-90 后商务出行群体。

Where: 针对商务车系出风口的使用场景。

Why: 市场上已有的车载空气净化器被动吸附技术效果一般且伴有噪音；体积较大，且安装位置或多或少都会影响体验感；净化效果无法直观的感受；需要重新购置滤材才可以更换使用。



图 5-1 产品定义

（图片来源：笔者自绘）

5.5 目标车型内饰风格分析

通过对商务出行车型的出风口、车内空间布局分析调查，中大型 MPV 如丰田埃尔法（7 座）、丰田考斯特（7 座、12 座、17 座）等，由于其车内空间差距较大，超过当前技术限制，且车内出风口为隐蔽型，这类车型条件不匹配调研需求和汽车出风口的摆放位置优势，因此该类车型不在此次产品设计的考虑范围。根据目标车型的梳理（如别克 G16）其内饰风格整体造型较为简洁、颜色偏暗沉，低饱和暗色为主色调，没有特别高饱和的颜色，符合商用出行的场景的要求。

5.5.1 别克 G16 车型分析

（1）能用在企业中短途的商务旅行，员工交通车。

（2）车身的轴距是 2796 毫米，长宽高分别是 4692、1794 和 1626 毫米。

（3）中控台出风口尺寸：

内宽：5.4947 厘米、外宽：7.966 厘米、长：39.836 厘米、格栅宽度：1.832 厘米、格栅厚度 0.27 厘米、两个出风口 3.6 厘米。

（4）净化器长：7.9 厘米、宽 6.8、高 3.45/2.87 厘米、格栅厚度 0.2 厘米、出风口长 5、宽 0.9 厘米、悬挂结构长 3.9、宽 1.95、厚度 0.5、0.6 厘米、USB 长 0.9、宽 0.3、分割线后 1.1 厘米、前 1.5 厘米。

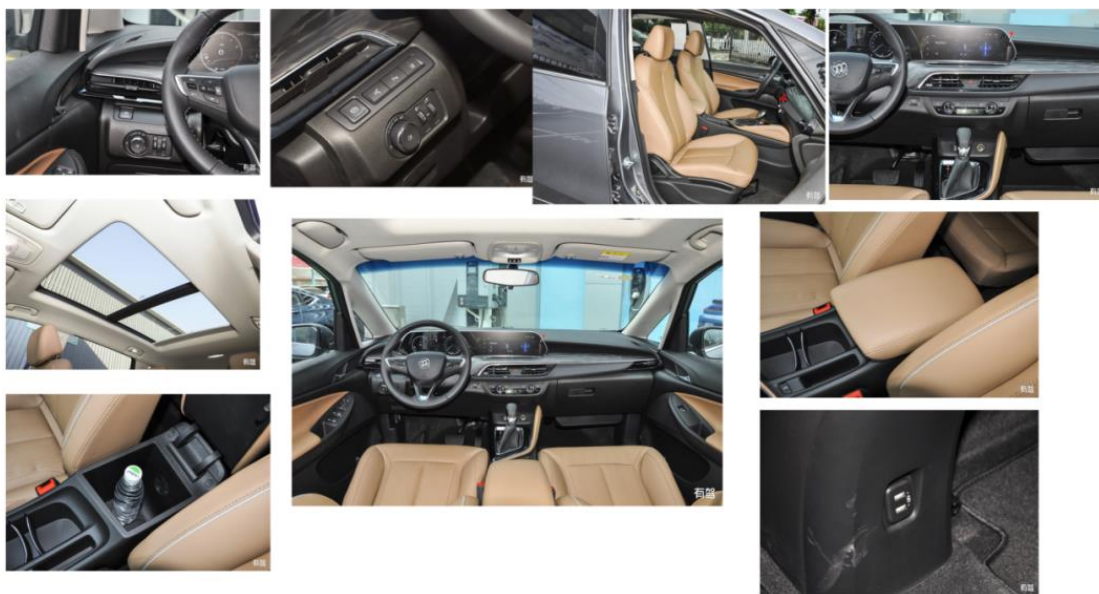


图 5-2 别克 G16-2021 款内饰风格

（图片来源：https://www.yoojia.com/parameter/s2533.html?from_src=aladdin_4526_Pra）



图 5-3 别克 GL6 车内出风口位置

(图片来源: https://www.yoojia.com/parameter/s2533.html?from_src=aladdin_4526_Pra)



图 5-4 2019-2021 款内饰

(图片来源: https://www.yoojia.com/parameter/s2533.html?from_src=aladdin_4526_Pra)

5.6 汽车空调口支架结构分析

5.6.1 汽车空调口支架结构方案

在固定结构设计和安装车载空气净化器的过程中，需要考虑用户对于安全性、汽车内摆放空间有限的要求，从而实现高效清洁车内空气以及将无耗材进行到底的目的。采用了可拆卸式结构设计，这样的设计不仅提升了产品的使用可能性，减少了安装局限性。夹在汽车出风口的设计提高了产品的净化效率，强化内心的安全感。在产品的可视性设计方面，使用户能够时刻看见产品传达“正在净化空气”的信息，这样用户会更加放心。

分析现有车载用品与车载空调格栅的连接方式，用来推导出最符合车载空调出风口结构的最优组合。其次也参考了市场上使用感较好的万向轴、台灯的旋转轴、角度调整等相关产品结构。



图 5-5 汽车空调口支架结构分析（a）

（图片来源：笔者自绘）

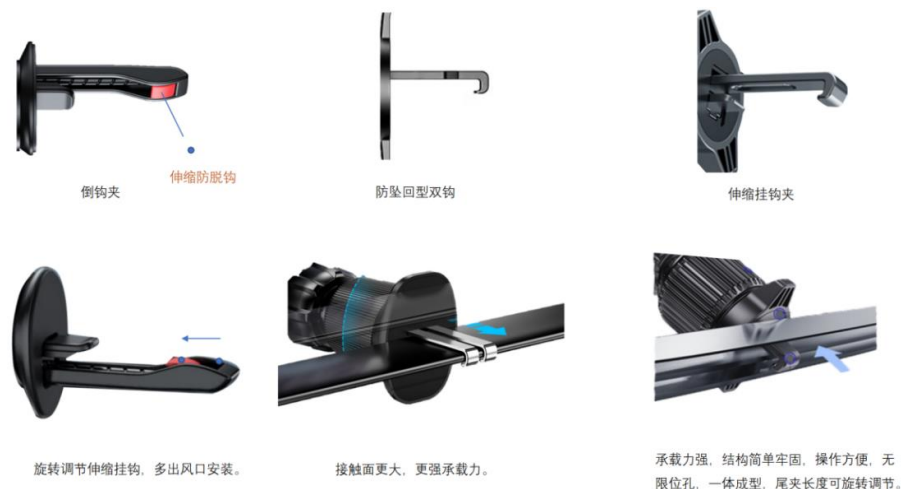


图 5-6 汽车空调口支架结构分析（b）

(图片来源：笔者自绘)

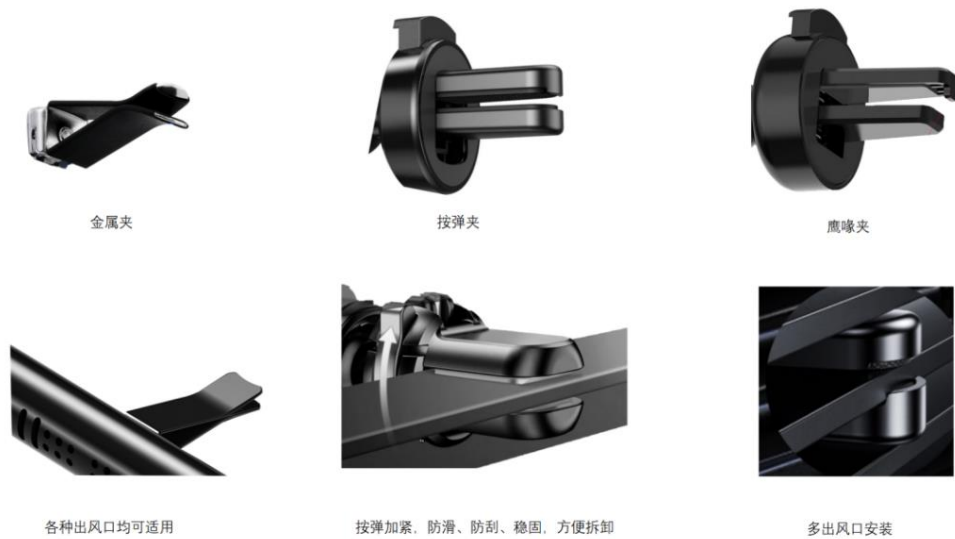


图 5-7 汽车空调口支架结构分析 (c)

(图片来源：笔者自绘)



图 5-8 汽车风口夹趋势

(图片来源：笔者自绘)

经过研究分析发现，按弹加上鹰喙夹、伸缩挂钩夹、倒钩夹的组合更符合车载空调出风口的结构。他们的适用的汽车空调出风口形状也更广泛。经过综合考虑，决定了汽车出风口处作为优选安装位置，万向头加上按弹鹰喙组合夹进行固定。这样的设计确实体现了对用户体验和性能的深入考虑。让用户直观感受到清新空气，不仅提升了乘坐的舒适度，也增强了产品的实际使用效果。同时，利用汽车鼓风机的风力，不仅提高了空气净化效率，还降低了产品的能量消耗，实现了环保与节能的双重目标。在连接方式的设计上，需要尤其考虑稳定性、安全性和可拆卸性。采用螺纹结构连接主体和配件，既保证了结构的稳固性，又方便了用户的安装和拆卸操作。这种设计不仅提高了产品的

易用性，也增加了产品的使用寿命和可靠性。

5.7 本章小结

本章主要基于产品情境体验进行设计定位，对目标场景的目标车型内饰风格进行归纳，为产品风格设计提供参考。根据最佳摆放位置分析定位和技术的限制与优势，选定汽车出风口处作为优选安装位置。通过对固定结构的张力验证和对万向头加上按弹鹰喙组合分析，能适应当前市场上除了隐藏式出风口外，其它车型的不同的出风口形状。利用汽车鼓风机的风力，提高了空气净化效率，降低了产品的能量消耗解决了当前车载净化器产品耗材替换问题。

第6章 设计定案

6.1 产品调性

6.1.1 空间环境调性

通过对近两年新出车型的环境分析和车内所使用的产品调性分析得出以下几点内容：

（1）近两年的一些新款车型内部多以简洁的线条、明快的配色来进行装饰，让整个空间看起来松弛有度、层次分明。

（2）多数车型内饰设计区域平面化，一方面，可以增大车内使用空间；另一方面，易于清理，可以使车内环境显得干净整洁。

（3）以少量肌理图案件进行点缀，在简约化的内饰中显得格外显眼，凸显出一丝低调奢华的感觉，使车内空间不至于过于单调。

（4）车内所使用的手机支架、香薰、电子点烟器等产品多以简洁明快的造型为主，在配色方面多数会用到一些低饱和颜色，给人简约高端商务精致的感觉。

6.1.2 造型关键词凝练

基于简约而精致的汽车内饰环境、竞品笨重的造型以及用户所需求的简单明了的交互方式，提出了以下四个产品造型关键词：圆润有张力的几何、刚柔结合科技的现代、高端商务的精致。

基于该款汽车的简约的内饰风格和在此场景下用户所需求的一种简洁明了的交互方式，该车载空气净化器采用最简单的元素来构成造型特征，而单个的几何造型往往会显得很呆板，因此会考虑运用几何体加圆的方式来进行形态推敲。

颜色，凸显出商务的精致感。



图 6-3 意向板（3）

6.2 产品架构

对产品内部功能模块进行结构分布，基于负氧离子技术设计，出风口和离子片应在一起，距离出风口越近越好。其余部件在保障产品基本功能的基础上，最大程度的减少了排列分布使用的空余空间。

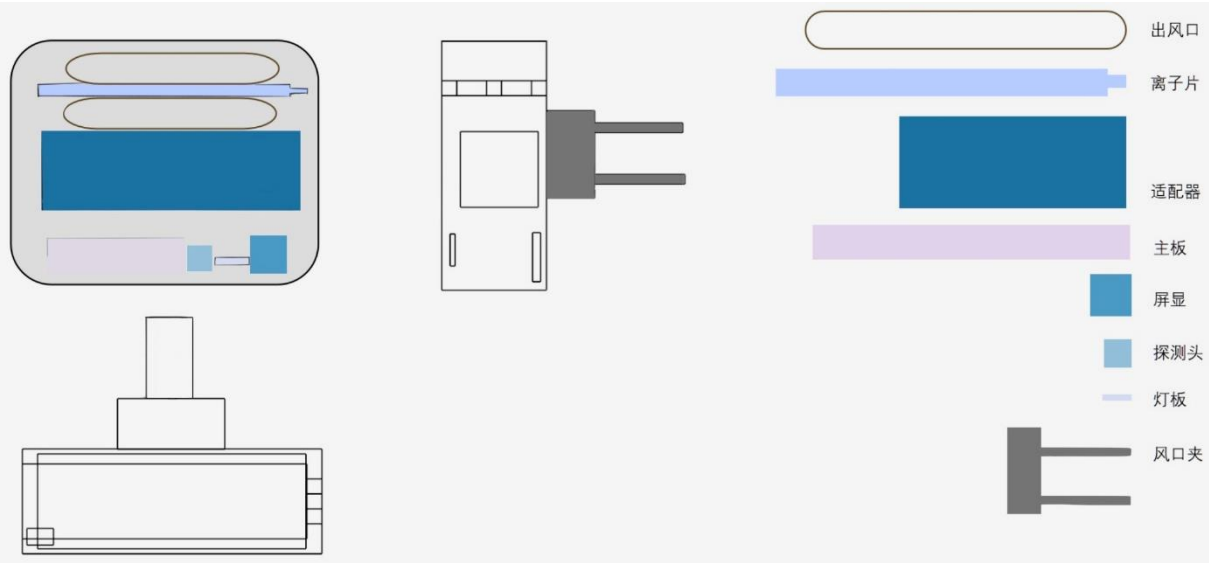


图 6-4 产品架构

6.2.1 草图推敲

根据造型关键词：圆润有张力的几何、刚柔结合科技的现代、高端商务的精致。依据产品架构进行产品草图形态推敲。

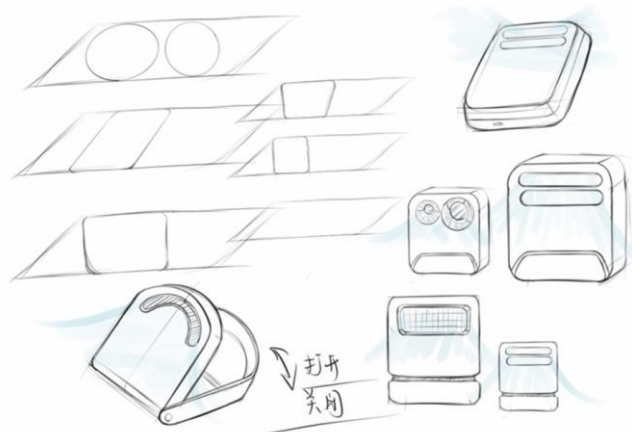


图 6-5 草图推敲 (1)

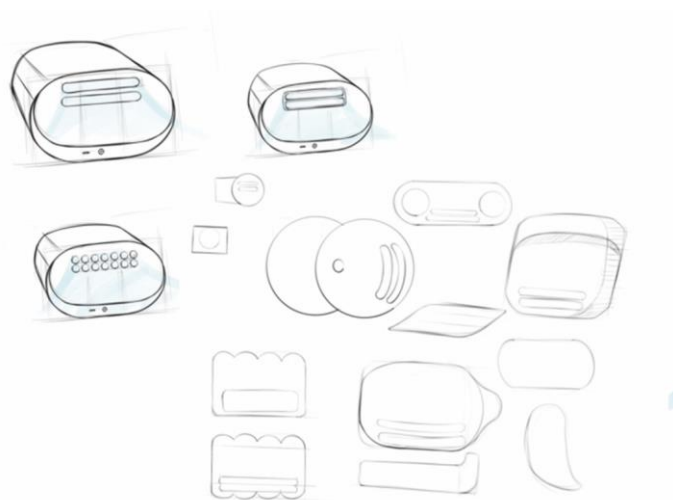


图 6-6 草图推敲 (2)

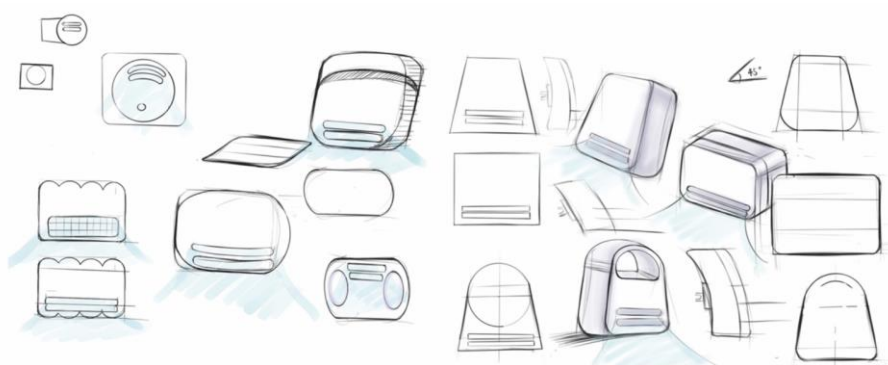


图 6-7 草图推敲 (3)

6.2.2 方案细化

通过产品草图形态推敲，主要体块确定好进行细节添加，主要结构参考产品架构，在功能结构的基础上对出风口形状、圆的转角、突出、凹陷、包边水平距离、插口位置、肌理、面与面转折等进行方案细化。

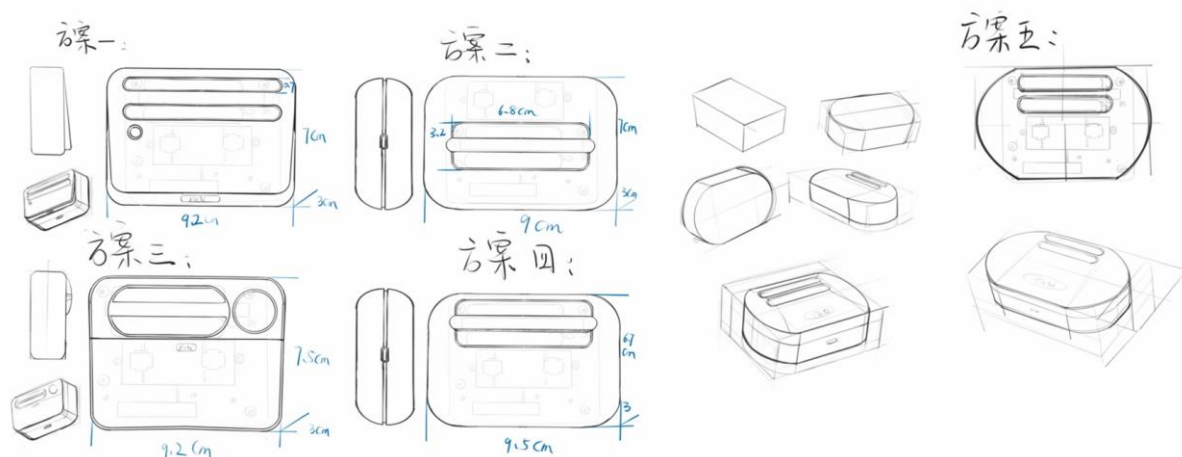


图 6-8 方案细化 (1)

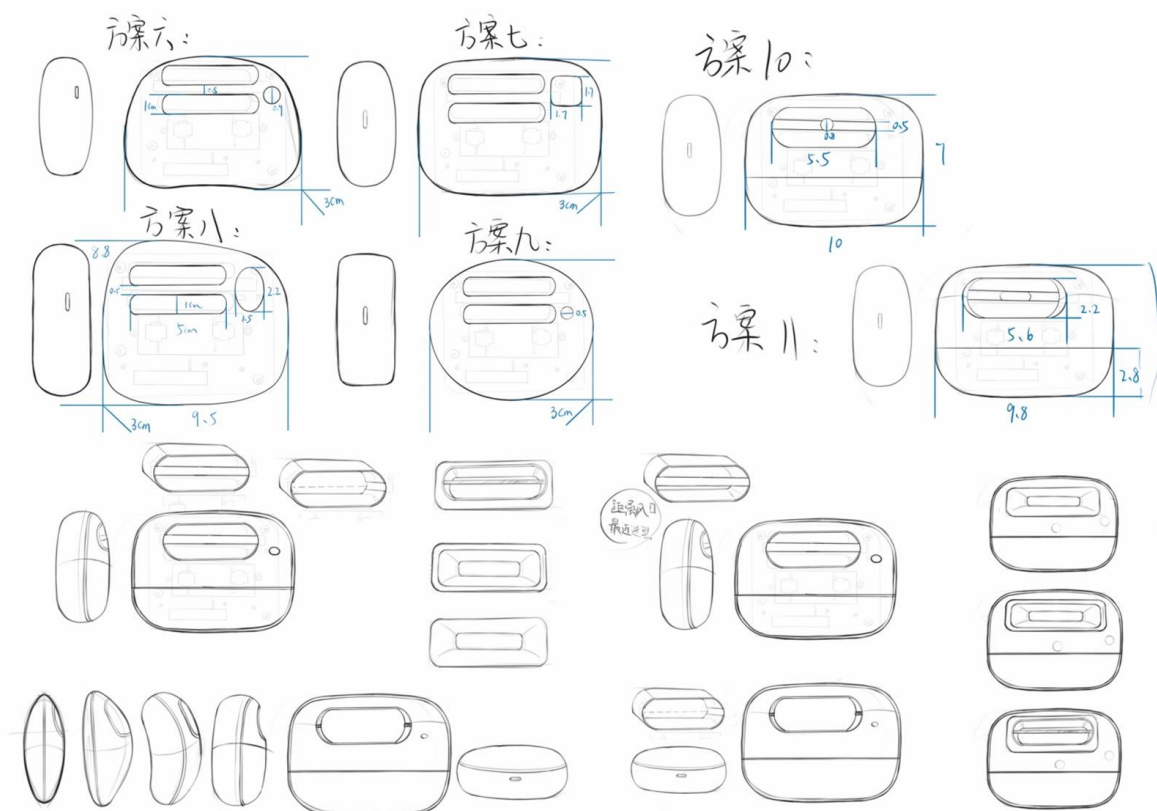


图 6-9 方案细化 (2)

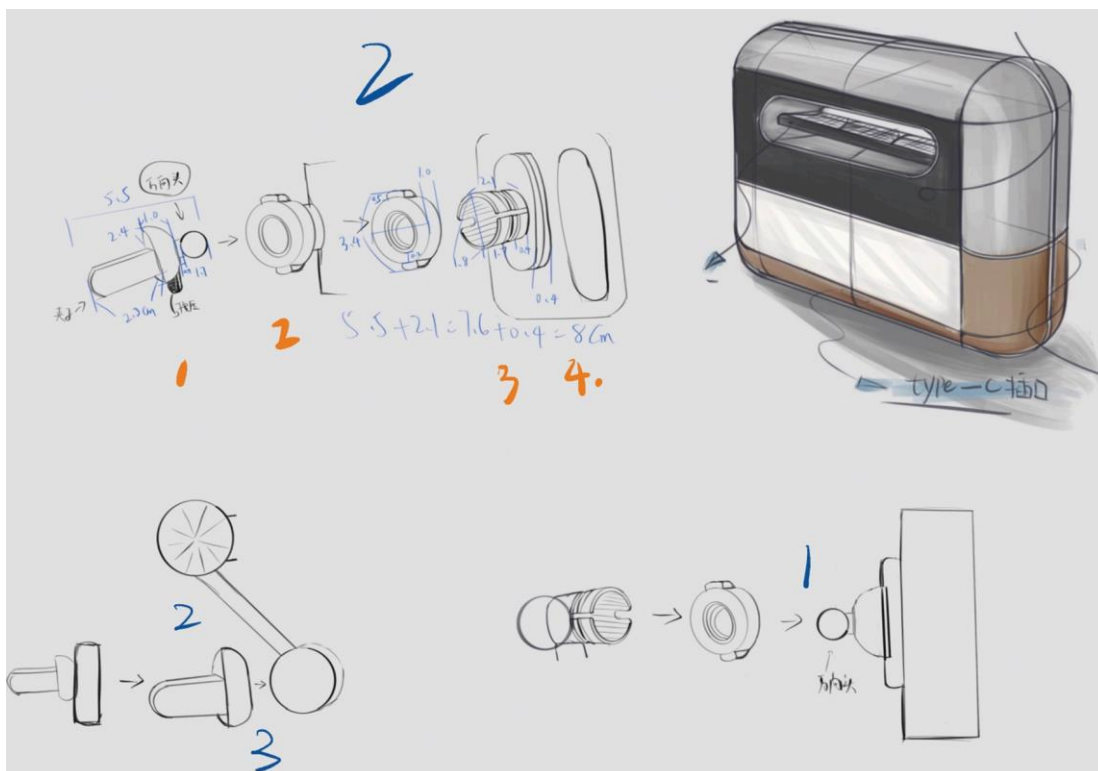


图 6-10 方案细化 (3)

6.3 结构设计

确定最终造型方案后对固定结构进行设计，并对固定结构做张力测试。通过重力估测和材料张力判断，筛选部分方案，确定最终固定结构。

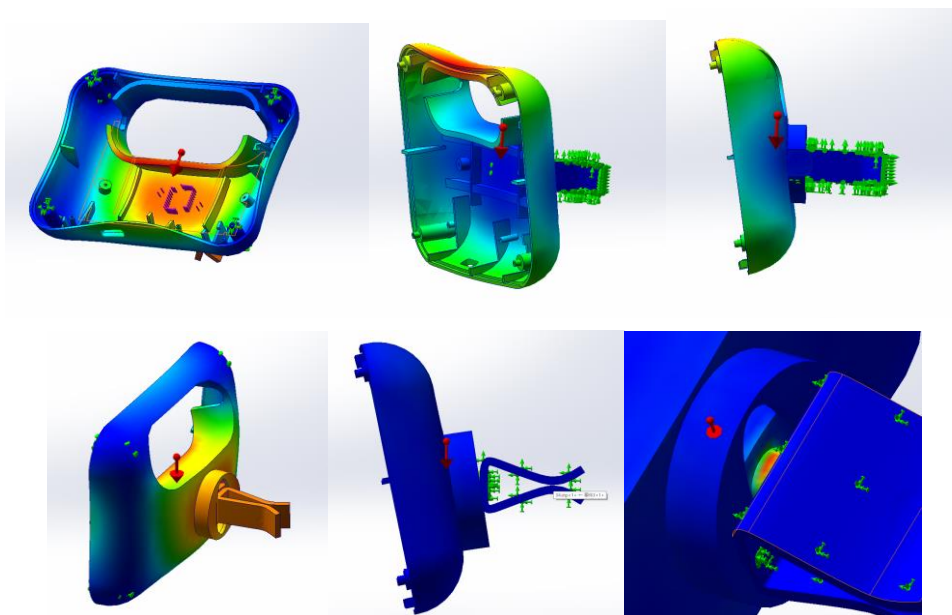


图 6-11 结构设计 (1)



图 6-12 结构设计 (2) (此结构已被公司申请专利)

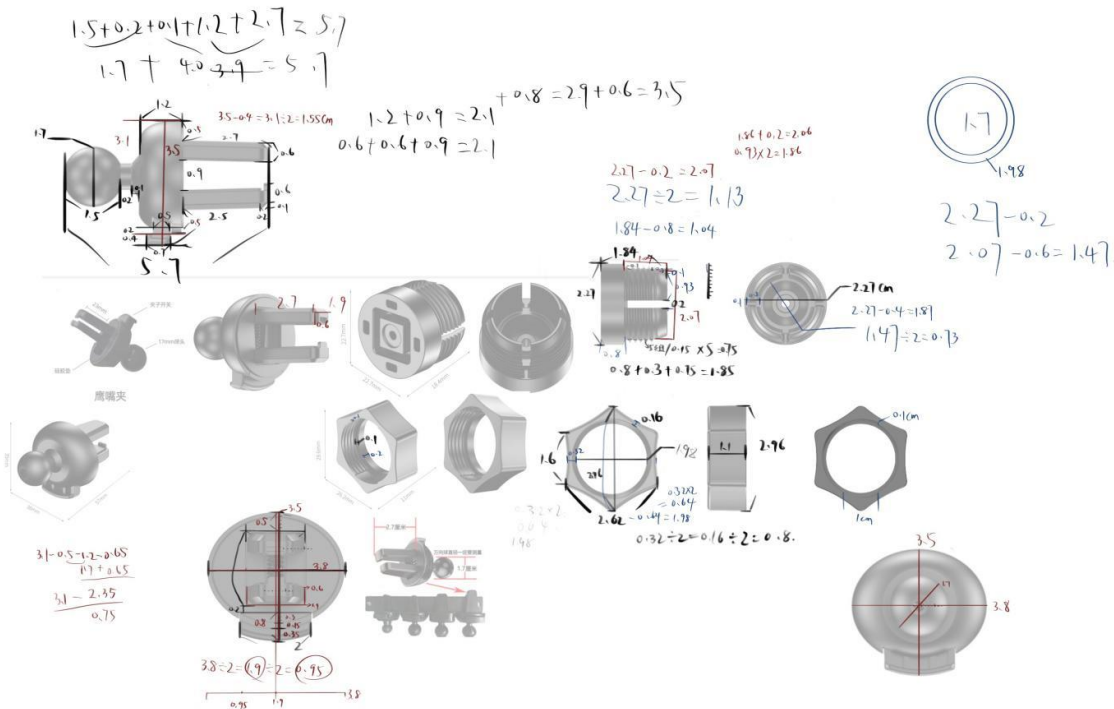


图 6-13 结构设计尺寸计算



图 6-14 结构适用车型出风口

6.3.1 产品可视化设计



图 6-15 屏显方案效果图

6.3.2 产品表面工艺处理



图 6-16 产品表面工艺处理

6.3.3 产品爆炸图



图 6-17 产品爆炸图

6.3.4 产品三视图

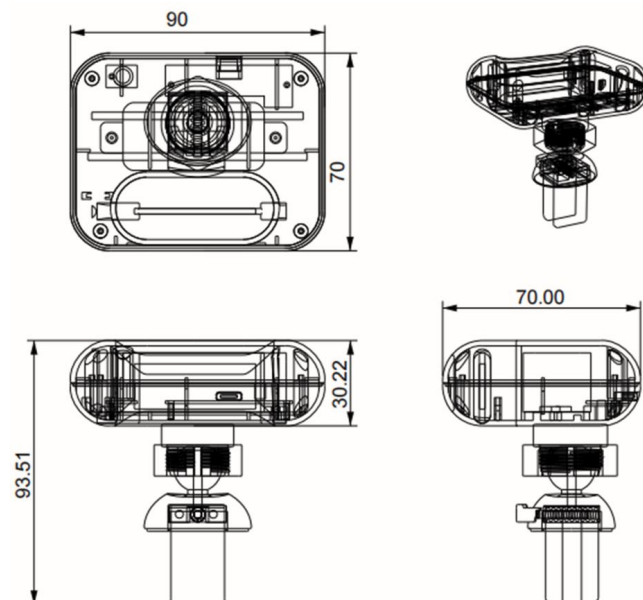


图 6-18 三视图

6.4 效果图



图 6-19 效果图



图 6-20 使用步骤图

6.5 本章小结

本章主要围绕产品调性和造型关键词展开，在产品造型上结合圆润有张力的几何、刚柔结合科技的现代、高端商务的精致进行造型推敲与方案设计，参与公司对其结构设计中，通过多次对所设计结构的实现做张力测试，确定了当前结构设计方案。在基于产品架构原则中，对当前设计方案进行产品造型草图头脑风暴，通过与设计部的沟通得到最终方案，最终方案也得到企业认可。

第7章 结论与展望

7.1 课题总结

本课题为生产实践类课题，在完成从情境体验理论分析、SET 调研到市场调研、用户调研、目标情境调研等前期调研分析过程到后期产品定义、产品结构设计、产品外观设计、产品模具分析的过程中，笔者感受到了企业项目相对于平时所做的课堂作业的设计流程更为严谨和充分，经得起反复推敲。通过完成此次的毕业设计，笔者将研究生三年所学到的产品设计技能进行了归纳和总结，并将这些书本上的、理论性的知识系统地运用在了产品设计与开发的整个流程之中，将理论与实践完美结合。在企业产品设计与开发流程之中笔者相比平时做课题作业来说考虑了更多的实际性客观因素，着重研究了场景、产品、用户三者之间的相互影响和相互关联，总而言之，通过完成此设计项目，笔者受益匪浅。

本课题旨在通过对于乘用车内空气污染问题和车内现有空气净化方式不对等的问题进行分析，找出车载空气净化器的市场空缺，从而抓住机会点进行设计，设计出一款适用于商务出车的空气净化消杀产品。

此次设计首先对小型乘用车的车内环境进行调研分析，总结出车内的空间环境特点以及这些环境特点对于车内空气质量的影响。分析车内现有的空气净化方式以及其净化效果和用户体验。寻车内空间所存在的环境痛点，并在后期设计过程之中以此环境痛点作为设计点着重分析。

其次是对于市场已有产品进行了调研分析，在此过程中笔者仔细考虑了如何借鉴市场竞品的优势，规避市场竞品的劣势，创造与市场竞品不同的差异点。同时考虑把市场竞品放入车内环境进行对比，选出更加适用于商务乘用车内空间和复杂环境的使用方式作为重点研究对象，从而对这类竞品的外观和结构以及所使用的技术展开分析。

然后是对于用户的进行调研分析，分析了驾驶员对于车内空气污染的看法以及所使用的车内空气净化方式，梳理出他们在使用车载空气净化器时的用户痛点，从而在设计过程中以成本、效率、外观造型和交互体验作为设计发力点，考虑如何创造产品的核心竞争力。

最后通过将环境、竞品、用户三者进行融合之后进行设计输出，先是确定了产品调性关键词，根据产品的调性关键词找到相关意向图，进行造型推演。并通过三维软件 Rhino 进行外观建模和结构设计，通过渲染软件 KeyShot 和平面软件 Photoshop 进行效果图制作。

7.2 未来展望

在几个月的时间里，笔者竭尽全力进行了详细的前期调研分析和严谨的后期方案输出，但受限于笔者在校期接触过实际落地生产的企业项目较少，导致最终输出的结果与理想方案有一定的差距。在此过程中笔者深刻总结了自己在专业领域的不足与短板，比如对于产品材料选择、产品成型方式与产品表面处理工艺的了解不够全面，因此笔者在今后的学习生涯中将会学习更多产品设计的相关专业知识，不断的夯实自己的专业能力，不断的提高自己的专业素养。

车内空气污染在未来的很长一段时间里依然是人类面临的一大难题，新型空气净化技术必然会推动空气净化产品的快速迭代，未来的空气净化器市场中，高效率、无耗材的空气净化产品必然以较猛的势头占取越来越多的市场份额。笔者在今后的学习和设计生涯中也会继续探索新型空气净化技术在产品设计与开发中的运用，平衡概念创新和落地生产之间的矛盾，平衡高新技术和实际运用之间的矛盾，不断优化空气净化类产品的用户体验，为社会创造实用价值，为企业增加产品竞争力，带来更好的市场收益。

参考文献

- [1] 公安部公布 2022 年第三季度全国机动车及驾驶人数据[J]. 道路交通管理, 2022(10): 6-7.
- [2] 梁万年,姚建红,吴敬,等.我国新型冠状病毒肺炎疫情防控常态化阶段的经验与思考[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(10): 695-699.
- [3] 张子珺, 张霖琳. 生态环境监测工作的安全风险及防控措施[J]. 中国环境监测, 2020, 36(06): 44-50.
- [4] 余晓宝. 氛围设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006: 5.
- [5] 孙诗章, 胡志刚. 苹果产品的设计美学分析[J]. 工业设计, 2018(12): 67-68.
- [6] 刘兰兰. 情境故事法在产品的设计开发中的应用研究[D]. 江南大学硕士论文, 2008.
- [7] 卢健攀, 张宇红. 基于用户情境体验的叙事设计方法研究[J]. 艺术与设计(理论), 2011, 2(10): 117-119.
- [8] 吴琼. 情境构建的设计方法[C]//清华大学美术学院工业设计系. 创新设计管理: 2009 清华国际设计管理大会论文集. 北京理工大学出版社 (Beijing Institute of Technology Press), 2009: 3.
- [9] 罗仕鉴, 朱上上, 唐云开. 知识驱动的产品设计情境[J]. 浙江大学学报. 2008, 42(1): 1851-1855.
- [10] 陈莲莲, 手持移动设备中基于情境的增值服务设计[D]. 浙江大学硕士论文, 2011.
- [11] 陈梦川, 胡伟峰. 基于情境体验的游戏产品交互设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(02): 166-169.
- [12] Suri J F, Marsh M. Scenario building as an ergonomics method in consumer product design. Applied ergonomics, 2000, 31(2): 151-7.

- [13] Cooper, Alan. The inmates are running the asylum. Vieweg+ Teubner Verlag, 1999.
- [14] Tideman, Martijn, Mascha C. van der Voort, and Fred JAM van Houten. A new product design method based on virtual reality, gaming and scenarios [J]. International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM), 2008, 2: 195-205.
- [15] Maguire, Martin. Context of use within usability activities [J]. International journal of human-computer studies, 2001, 55(4): 453-483.
- [16] Kelley, Tom. The art of innovation: Lessons in creativity from IDEO, America's leading design firm, 2001, Vol. 10. Currency.
- [17] Stillion, Danny. Design brief: IDEO [J]. interactions, 2000, 7(2): 32-35.
- [18] IDEO. IDEO Method Card: 51 Ways to Inspire Design[M]. William Stout, 2003
- [19] Bueno, Monica, and Lucile Rameckers. Research for innovation: Fitting the design process at Philips Design [J]. Market Research Best Practice: 30 Visions for the Future, 2012: 623-644.
- [20] Aftab, Mersha, Robert Young, and Liz MacLarty. DESIGN AS A FUNCTIONAL LEADER: A case study of Philips to investigate the potential of design as a leading functional discipline [J]. 2013: 1-19.
- [21] 赵建国. 产品设计的情境构建及语义生成[D]. 湖南大学硕士论文, 2009.
- [22] 李剑会. 基于情境理论的幼儿园室内活动空间趣味性设计研究[D]. 鲁迅美术学院, 2023.
- [23] 赵欣雨. 情境认知与学习理论下的儿童食育交互体验设计研究[D]. 浙江理工大学, 2024.
- [24] 贺文华, 李纯青. 游客体验旅程设计有效性对主题公园重游意愿的影响机理研究——基于双因素理论[J]. 旅游学刊, 2024: 1-19.
- [25] 倪卫国等译. Alan Cooper, Robert Reimann. About Face 4: 交互设计精髓[M]. 北京:电子工业出版社, 2020.

- [26] 黄粤荻. 基于用户体验的非遗文创产品叙事设计研究[J]. 鞋类工艺与设计, 2023, 3(16): 60-62.
- [27] Lallemand, Carine, and Vincent Koenig. Measuring the contextual dimension of user experience: development of the user experience context scale (UXCS) [J]. In Proceedings of the 11th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Shaping Experiences, Shaping Society, 2020: 1-13.
- [28] 唐纳德·A·诺曼著 DONALDARTHURNORMAN. 设计心理学: 日常的设计[M]. 中信出版社, 2015.
- [29] 李俊炆, 彭国超, 张宁等. 图情学科虚拟现实情境学习系统模型构建与教学实践研究[J]. 现代情报, 2023, 43(08): 139-149.
- [30] 刘南薇. 基于情境序列串联体验的主题公园空间布局——以上海迪士尼乐园为例[J]. 规划师, 2016, 32(08): 130-135.
- [31] GB/T 18801-2015, 空气净化器[S].
- [32] 晨阳. 车载空气净化器迎来创新时代[J]. 新民周刊, 2018(27): 84.
- [33] 文吉槐, 雷才, 张迎, 等. 空气负离子发生器及负离子发生材料简介[J]. 化学教学, 2015(01): 92-95.
- [34] 阳晓燕, 温勃, 孔建, 等. HEPA 空气净化器对学校室内颗粒物的净化效果研究[J]. 环境科学研究, 2021, 34(01): 235-244.
- [35] 魏思源, 姚天乐. 智能车载负氧离子空气净化器[J]. 湖北农化, 2020(07): 146.
- [36] 王领, 何志超, 张岩, 等. 车载空气净化器的设计与性能研究[J]. 日用电器, 2022(11): 117-120.
- [37] 王领, 王佛云, 付山, 等. 基于 CFD 仿真的车载空气净化器气动噪声的优化与设计[J]. 环境技术, 2022, 40(05): 195-199.
- [38] Dong Xue. Design of a filtering car air purifier [J]. IOP Conference Series: Earth and

Environmental Science, 2021, 632(5).

- [39] 王茜. 基于 Kano 和 QFD 模型的车载空气净化器设计[D]. 南昌大学, 2022, 001450.
- [40] 王梓霖, 王金兴, 常红, 等. 车载净化器对乘用车内细微颗粒物净化效果研究[J]. 汽车工艺与材料, 2022(05): 48-50.
- [41] 石非, 赵继波, 霍任锋. 汽车空调滤芯净化效果和车载空气净化器净化车内空气研究[J]. 北京汽车, 2021(04): 38-40.
- [42] 朱亚璟, 王龙. 多种车载空气净化器对车内 VOC 净化效果及净化原理研究[J]. 云南化工, 2021, 48(07): 70-72.
- [43] 孔维文, 张春秋, 罗玉林. 乘用车内空气净化技术研究现状及进展[J]. 制冷技术, 2022, 42(02): 78-86.
- [44] 徐文兵, 姚善良. 车载空气净化器设计[J]. 设计艺术研究, 2018, 8(04): 124.
- [45] 石非, 赵继波, 霍任锋. 汽车空调滤芯净化效果和车载空气净化器净化车内空气研究[J]. 北京汽车, 2021(04): 38-40.
- [46] 孟凡芳, 徐凯, 王培芹, 等. 车载空气净化器外观与结构设计[J]. 南方农机, 2018, 49(16): 97-98.
- [47] 房金宝, 韩宇光, 张贤, 等. 智能空气净化器的设计与开发[J]. 科技创新与应用, 2017(03): 66.

附录 1

车载消杀产品调研

尊敬的参与者,您好!

我是安徽工程大学设计学院的研究生,目前正在进行有关车载净化器的研究,车载净化器是指用户在汽车出行时,使用车载空气净化器对车内不良空气进行净化。在进行此项活动时用户会受到多种因素的影响,本问卷调查的目的是了解用户对车载空气净化器的场景需求等级,以及车内空气污染产生源头、影响最终解决办法的各种因素分析。请选择您认为或了解的选项,您的宝贵意见对我们的研究非常重要,本调查采用匿名方式,结果只为研究所用。

衷心谢谢您的参与和支持!

性别[单选题] *

☐ 男

☐ 女

您的年龄段: [单选题] *

☐ 18 岁以下 ☐ 18~25 ☐ 26~30 ☐ 31~40

☐ 41~50 ☐ 51~60 ☐ 60 以上

您目前从事的职业: [单选题] *

☐ 市场/销售/商务 ☐ 采购

☐ 行政 ☐ 人力

☐ 产品/运营人员 ☐ 个体经营者

☐ 财务/会计/出纳/审计 ☐ 企业管理者

☐ 律师/法务 ☐ 设计从业者

☐ 服务业人员 ☐ 技术开发/工程师

☐ 农林牧渔劳动者 ☐ 工人劳动者

☐ 全职家庭主妇/夫 ☐ 自由职业

☐ 离休/退休 ☐ 学生

- ☐ 老师 ☐ 医护人员
☐ 科研人员 ☐ 党政机关人员

您的学历: [单选题] *

- ☐ 初中及以下
☐ 高中/中专
☐ 大学专科
☐ 大学本科
☐ 研究生及以上

请选择城市: [填空题] *

您所在的城市空气质量: [单选题] *

- ☐ 一级、优
☐ 二级、良
☐ 三级、轻微污染
☐ 四级、中度污染
☐ 五级、重度污染
☐ 六级、严重污染

可接受的噪音音量[单选题] *

- ☐ 安静的房间
☐ 咀嚼的声音
☐ 正常谈话声音
☐ 洗衣机工作的声音
☐ 一般家用音响设备的最大音量
☐ 摇滚演唱会的最前排

出差人数[单选题] *

- ☐ 1-2 人 ☐ 3-4 人 ☐ 5-6 人 ☐ 6 人以上 _____

车内污染情况[单选题] *

- ☐ 一进车就闻到
☐ 经常闻到

- ☐ 偶尔闻到
- ☐ 完全没感觉

您去年的卫生消毒花费：[单选题] *

- ☐ 100-500 ☐ 501-1000 ☐ 1001-1500 ☐ 1501-2000
- ☐ 2001-2500 ☐ 2501-3000 ☐ 3000 以上

现使用产品的风格偏好：[多选题] *

- ☐ 可爱圆润
- ☐ 极简几何
- ☐ 商务精致
- ☐ 轻奢复古
- ☐ 机械风
- ☐ 虚拟科技风
- ☐ 其它 _____

以下影响车内空气因素，现实出差中污染源有？[多选题] *

- ☐ 车内饰皮革、橡胶塑料味
- ☐ 空调打开后出现的怪味
- ☐ 抽烟
- ☐ 香水混合的怪味
- ☐ 吃东西的味
- ☐ 醉酒、酒精气味
- ☐ 开窗导致的外部污染
- ☐ 脱鞋的异味
- ☐ 体味流汗味
- ☐ 宠物异味
- ☐ 带有气味的药品
- ☐ 礼品（榴莲礼品、散装农产品等）
- ☐ 其它 _____
- ☐ 以上都有

移动办公场景车内行为细分 [多选题] *

☐ 看电视等与工作无关的娱乐行为

☐ 改文件等工作学习行为

☐ 打电话聊天等沟通交流行为

☐ 关注生活习惯与健康等行为

车内不适症状 [多选题] *

☐ 腰酸背疼

☐ 恶心

☐ 发闷、头晕

☐ 嗜睡

在车内的时间有多久[单选题] *

☐ 每天 8 小时以上

☐ 每天 6-7 小时

☐ 每天 4-5 小时

☐ 每天 2-3 小时

☐ 每天不到一小时

如何解决车内污染源 [填空题] *

出差汽车品牌、几座 [填空题] *

对车载空气净化器的期望 [填空题] *

是否有车载空气净化器[单选题] *

☐ 有

☐ 没有

使用痛点 [填空题] *

是否考虑品牌效应[单选题] *

☐ 品牌为主

☐ 一般

☐ 没有

能接受的价格区间[单选题] *

☐ 50-100

☐ 100-200

☐ 200-300

☐ 300-500

☐ 500 以上，2000 以下

吸引的特点及功能 [填空题] *

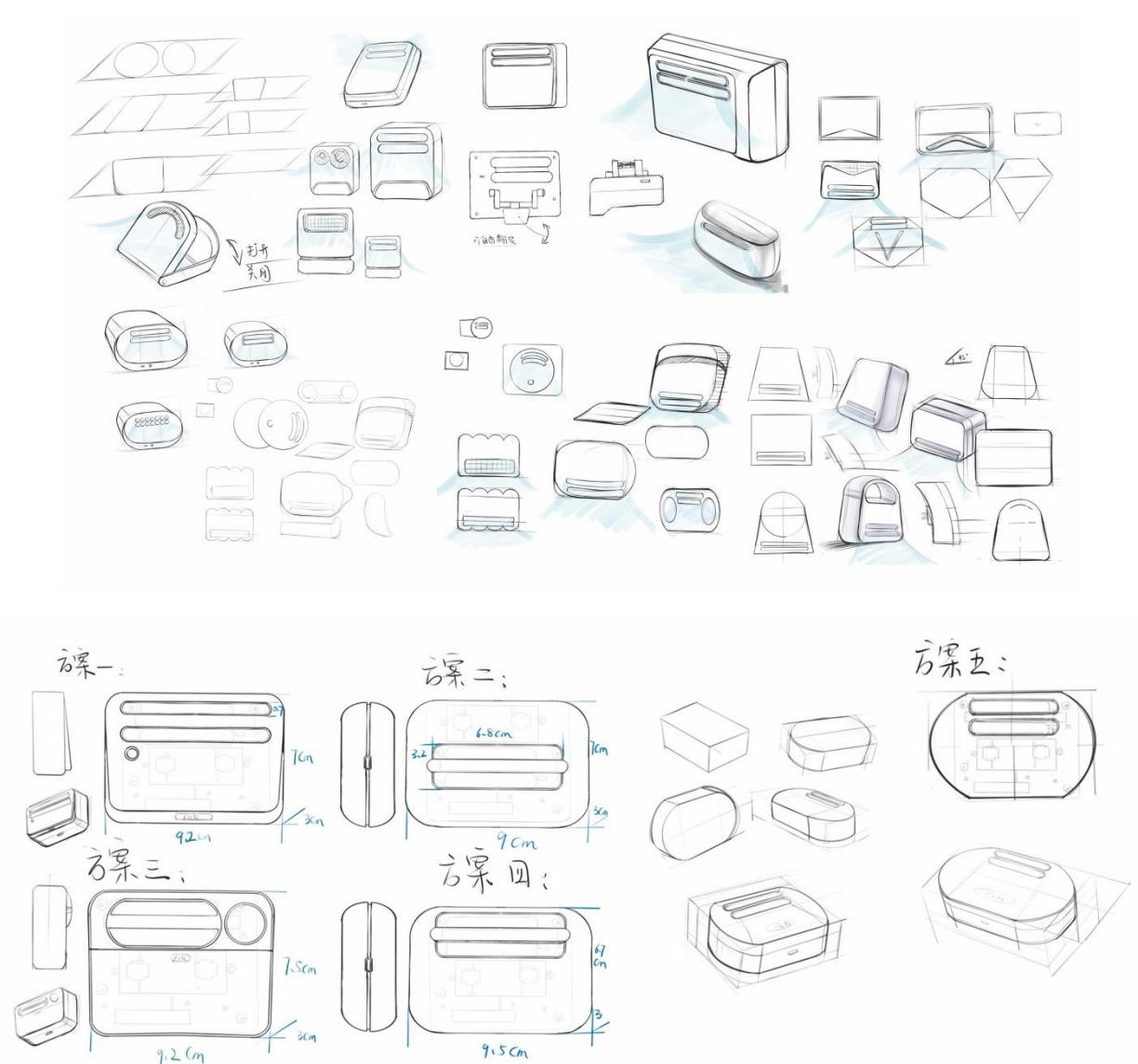
关注的功能 [填空题] *

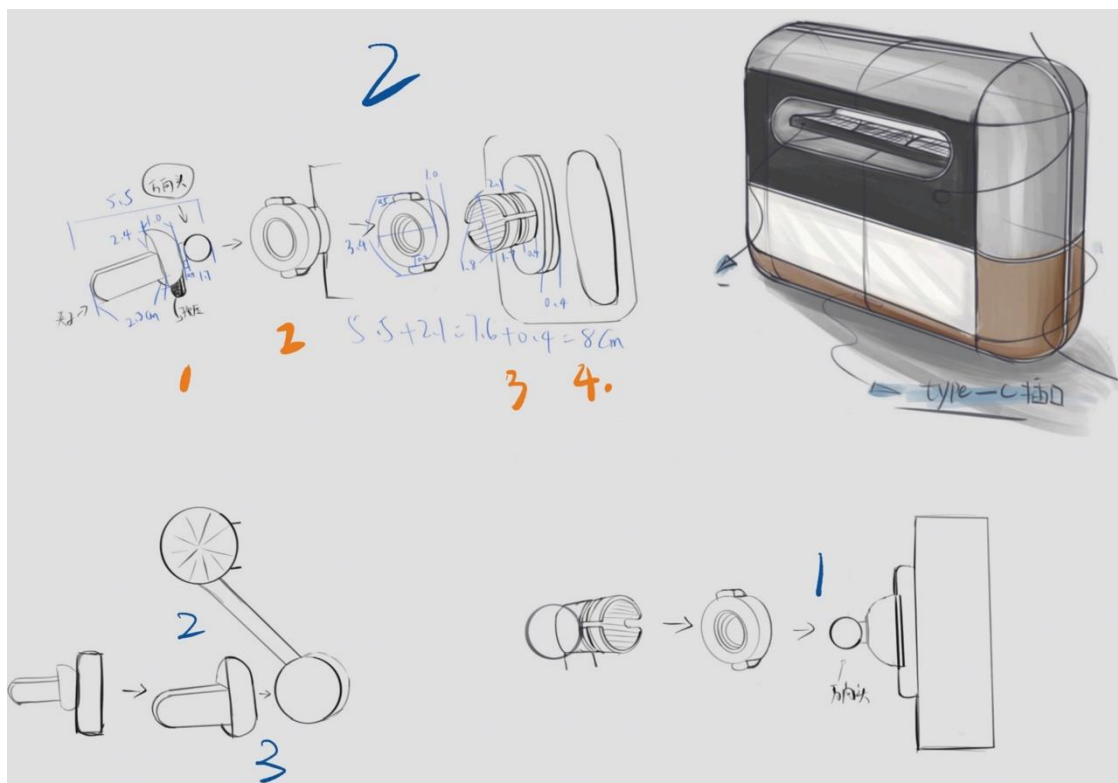
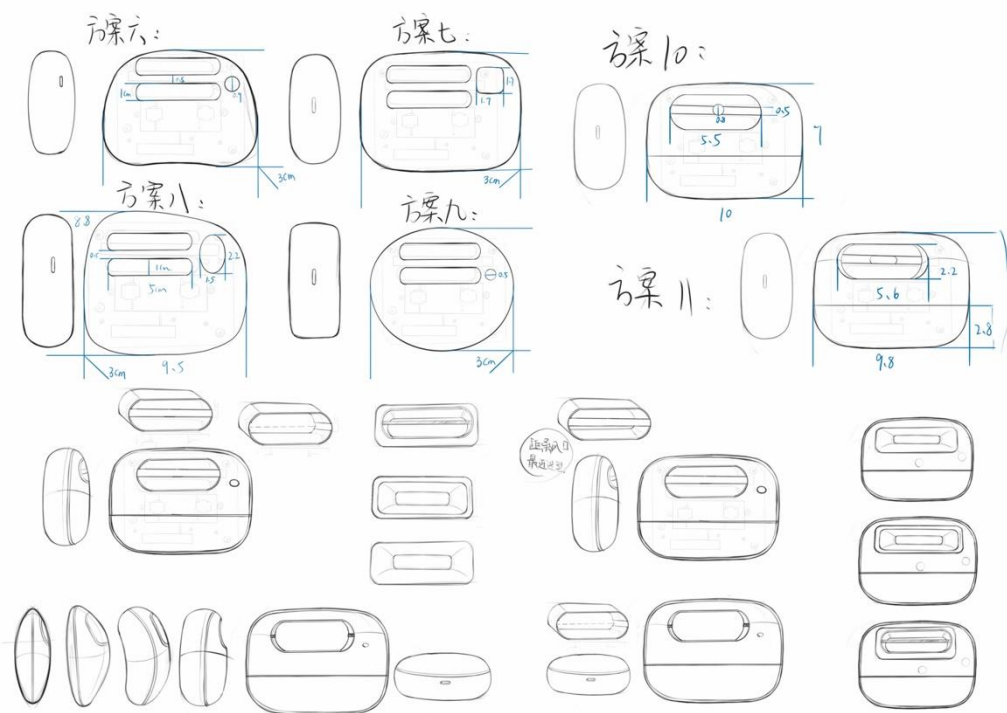
不愿意购入的原因 [填空题] *

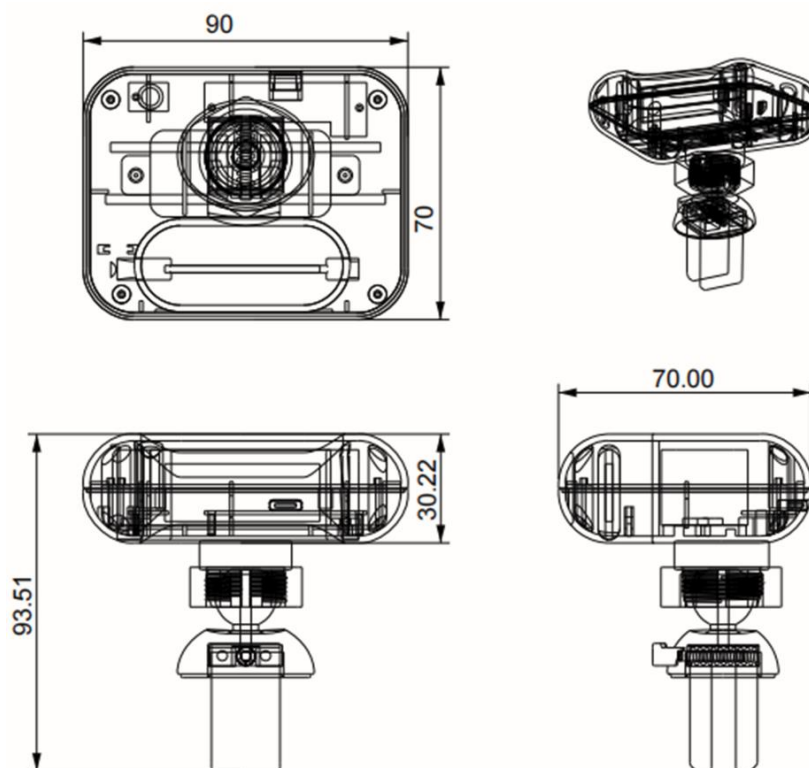
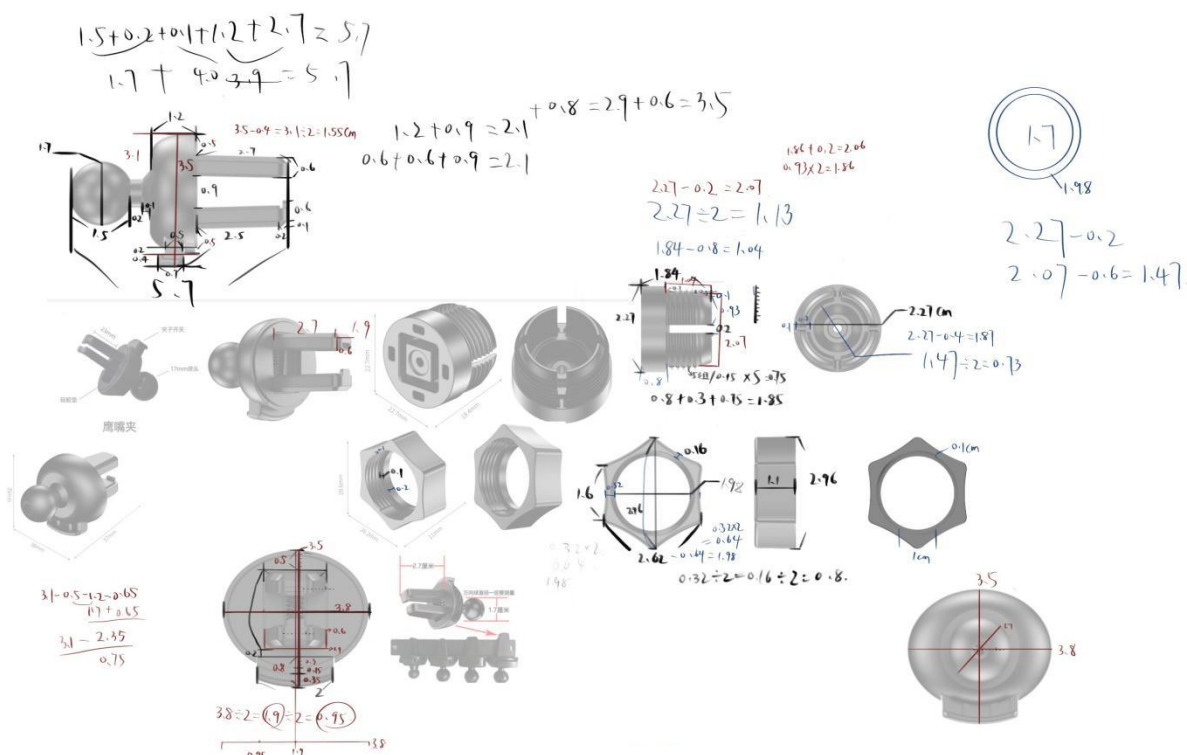
对车载净化器的期待 [填空题] *

访谈提纲	
性别、年龄、职业	关于香薰功能的评价
工作城市	什么场景对车载净化器需求更大
出差、开车频率	集体出差会自己携带车载净化器吗
怎样解决车内空气方面的问题	喜欢集体出差还是单独出差
车载空气净化器品牌	出差人数及男女比例
使用效果、价格	开车集体出差会有哪些困扰
购买行为	长时间开机使用吗
经常回购的品牌	新产品具有消杀车内细菌功能您的感受是
产品造型	新产品具有无耗材功能您的感受是
有滤芯吗及滤芯更换方便吗	新产品具有香薰功能您的感受是
滤芯价格、滤芯更换有提示吗	新产品摆放在汽车前出风口您的感受是
滤芯更换频率、安装清洗方便吗	新产品与汽车出风口开关一致您的感受是
什么方式操作	在出差中新产品更期望造型新颖还是低调
模块功能越多越喜欢吗	新产品更具有安全功能您的感受是
对当前空气净化器的摆放满意吗	现有产品最满意的地方
喜欢的操作方式	最不满意的点
给车载空气净化器的功能做出优先级排序	期望
喜欢哪些附加功能	

附录 2







攻读学位期间参赛获奖目录

- 1.第一作者，2021 年安徽省大学生环境设计大赛作品一等奖
- 2.第一作者，2021 中国乡村“福文化”主题创新设计大赛作品二等奖
- 3.第一作者，安徽省第九届工业设计大赛作品三等奖
- 4.第一作者，安徽省第九届工业设计大赛作品优秀奖

致谢

后知后觉的已经在安工程呆了七年了，至此我的硕士生涯即将画上圆满的句号。在此，我怀着一颗感恩的心，向所有在我求学道路上给予我帮助和支持的人表示最诚挚的谢意。

首先，我要向我的导师——钱涛老师表达最崇高的敬意感谢和不舍。七年来在您的教导下，从本科到研究生，有您的耐心教导和关怀，我像小树一样健康茁壮成长。钱老师是我学生时代遇见最好的老师，您严谨的学术态度、深厚的学术造诣和敏锐的洞察力，为我指明了研究方向，并在我迷茫时给予我宝贵的指导。您不仅教会了我如何深入探索学术领域，更教会了我如何面对生活中的挑战和困难。您的教诲将是我一生的财富，我将永远铭记在心。

其次，我要感谢我的同学们。我们共同度过了这段充满挑战和收获的时光，彼此间的鼓励和支持让我们更加坚定地走过了每一步。我们共同分享学术的喜悦，共同承担研究的压力，这些经历将永远留在我的心中。

我还要感谢我的家人。你们始终是我坚实的后盾，无论我面临何种困难、挑战和选择，你们总是无条件地支持我、鼓励我。你们的爱和包容让我有了勇往直前的勇气，你们的期望和信任是我不断前进的动力。

最后，我要感谢李启迪给予我的帮助和支持。你的善意和关爱让我感受到了人间的温暖和美好，你的鼓励和支持让我更加坚定地追求自己的梦想。

回顾这段硕士生涯，我深感自己收获颇丰。我不仅学到了丰富的专业知识，更学会了如何面对挑战、如何与人合作、如何追求卓越。这些宝贵的经历将对我未来的人生产生深远的影响。

在此，我向多次帮助过我的刘明彬老师和所有支持帮助过我的老师同学们表示衷心的感谢和祝福。在未来的工作和学习中，我会继续努力，不断进步。同时，也祝愿我们的情谊长存，共同追求更高的成就。谢谢你们！

作者：吴丽雅

2024年5月18日

